

E21
D88

S. DUNYASHIN, S. S. XUDOYOROV

TEXNOLOGIK MASHINALAR VA JIHOZLARNI TA'MIRLASH



TOSHKENT

621
288

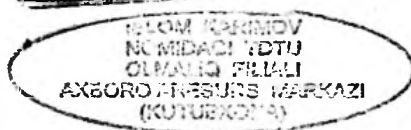
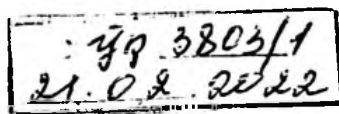
1204

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

N. S. DUNYASHIN, S. S. XUDOYOROV

**TEXNOLOGIK MASHINALAR
VA JHOZLARNI TA'MIRLASH**

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomondan 5320300 - Texnologik mashinalar va jihozlar
(mashinasozlik va metallga ishlov berish)
yo'nalishi uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan*



TOSHKENT – 2021

UO'K 621.791
KBK 30.8ya73
D 88

N. S. Dunyashin, S. S. Xudoyorov. Texnologik mashinalar va jihozlarni ta'mirlash. O'quv qo'llanma. –T.: «Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi», 2021, 196 bet.

ISBN 978–9943–7801–0–1

Mazkur o'quv qo'llanmada mashinalar, jihozlar, mexanizmlar va mashinalarning detallari haqida tushuncha, mashina detallarining yeyilishi, ta'mirlashlar orasida jihozlarning ishlash muddatini oshiruvchi asosiy omillar, detallarning uzoqqa chidamliligini tiklash va oshirish usullari, payvand birikmalarni ta'mirlash, jihozlarni ta'mirlash texnologiyasi, korxonada ta'mirlash xizmatini tashkil qilish, jihozlarni modernizatsiya qilish, jihozlarning asosiy turlari va ularni ta'mirlashning o'ziga xos xususiyatlari, ta'mirlash ishlarini bajarishda xavfsizlik talablari to'liq hajmda berilgan.

5320300 – Texnologik mashinalar va jihozlar (mashinasozlik va metallga ishlov berish) bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

Taqrizchilar:

A.T.Yo'ldoshev – O'zFA “Fizika-quyosh” IChB Material-shunoslik instituti, katta ilmiy xodimi, t.f.n;

Z.D.Ermatov – TDTU «Texnologik mashinalar va jihozlar» kafedrası dots., PhD.

ISBN 978–9943–7801–0–1

© «Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi», 2021.

KIRISH

Sanoatimiz reja asosida uzluksiz va tez rivojlanib borishi ishlab turgan jihozlardan maksimal foydalanishni taqozo etadi. Bu — mashina, mexanizm va moslamalardan to'g'ri foydalanish: ularni hamisha ishga yaroqli holatda saqlash hamda o'z vaqtida ta'mir qilib turish kerak, demakdir. Bu talab birinchi navbatda korxonalaridagi ta'mir xizmatlariga taalluqlidir. Bu juda muhim talab. Mashinalarning texnik saviyasi ortib borishi, ishlov berishning ilg'or texnologik rejimlari va ish unumi yuqori bo'lgan asboblarning joriy etilishi munosabati bilan bu talabning ahamiyati yanada ortib bormoqda.

Korxonalar hatto eng yaxshi texnika bilan jihozlanganda ham ulardagi ta'mir qiluvchi shaxslarning asosiy vazifasi jihozning ish unumi va quvvati kamayishiga asosiy sabab bo'lgan yeyilishga qarshi kurashdan iborat bo'lib qoladi. Jihozlarga qanchalik yaxshi xizmat ko'rsatilmasin, mashinalar detallari va yig'ish birliklarining tobora yeyilib borishi mashina ishining aniqligi asta-sekin pasayishiga, binobarin chiqarilayotgan mahsulot sifatining pasayishiga olib keladi.

Ko'pgina hollarda mashinalar ta'mir qilingandan so'ng go'yo yangitdan hayot boshlaganday bo'ladi, ana shunda ularga ta'mirlararo a'lo darajada xizmat ko'rsatish asosiy vazifa bo'lib qoladi.

Rejali yirik ta'mirlarni jihozlarni modernizatsiyalashga oid ishlar bilan qo'shib olib borishga harakat qilinadi. Modernizatsiyalashdan ko'zlangan maqsad konstruksiyani yaxshilash va o'zgartirish yo'li bilan eskirib qolgan agregatlarning texnik saviyasini hozirgi zamon saviyasiga yetkazishdan iborat.

Ta'mirlashning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqlik chegaralarini aniqlash va shu asosda jihozning optimal xizmat muddatlarini, ta'mirlash ishlarini ratsional tashkil qilish yo'llarini belgilash kundan-kunga tobora katta ahamiyatga ega bo'lib bormoqda. Noto'g'ri ishlatish yoki ta'mir ishlarini sifatsiz bajarish tufayli jihozning tez-tez ta'mir qilinishi salbiy hodisadir. Bu ta'mirlar korxonaning quvvatini pasaytiradi, ishlab chiqarish maydonlaridan yomon foydalanilishga, ko'plab pul mablag'lari va materiallarning samarasiz sarflanishiga olib keladi.

1. TEXNOLOGIK MASHINALAR, JIHOZLAR VA MEXANIZMLAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

1.1. Mashinalar, jihozlar, mexanizmlar va mashinalarning detallari haqida tushuncha

Sanoatda har xil mexanizm va yig'ish birliklari (uzellar) dan iborat bo'lgan turli-tuman mashinalar ishlatiladi. Mexanizm va uzellar esa, o'z navbatida, shakli, materiali, ko'pincha xossalari ham har xil bo'lgan mayda hamda yirik detallardan tuzilgan komplekslardan iborat bo'ladi.

Mashina birgalikda ishlaydigan qismlari bo'lgan va energiyani, materiallarni yoki informatsiyani o'zgartirish uchun muayyan maqsadga muvofiq harakatlar qiladigan mexanik qurilmadir. Bajara-digan ishiga ko'ra mashinalarni mashina-dvigatellarga, mashina-qurollarga, tashish mashinalariga va yangi klass hisoblablangan boshqarish mashinalariga ajratish mumkin.

Mashina-dvigatellar issiqlik, elektr va har qanday energiyani mexanik ishga aylantirishga xizmat qiladi. Ularga bug' mashinalari, gidravlik va gaz turbinolari, elektr dvigatellar, ichki yonuv dvigatellari va boshqalar kiradi.

Mashina-generatorlar mexanik energiyani boshqa energiyaga aylantiradi. Ular jumlasiga kompressorlar, dinamomashinalar va boshqalar kiradi.

Mashina-qurollar texnologik operatsiyalarni, ya'ni turli materiallarga ishlov berish hamda ularni qayta ishlash operatsiyalarini bajarish, har xil buyumlar, mashina qismlari (detallari va boshqalarni tayyorlash uchun mashina-dvigatellarning mexanik ishidan foydalanadigan mashinalardir. Mashina qurollariga misol qilib, masalan, avtomatik liniyalarni, tokarlik va randalash jihozlarini, bolg'alash presslarini ko'rsatish mumkin.

Tashish mashinalari, chunonchi, ko'prik kranlar, avto-kranlar, konveyerlar turli yuklarni joydan-joyga ko'chirish uchun xizmat qiladi.

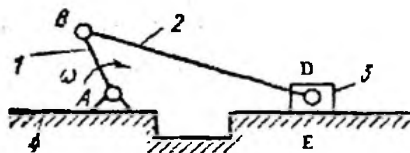
Jihoz—muayyan vazifalarni bajarish uchun zarur bo'lgan turli qurilmalar, jihozlar mexanizmlari va hokazolar majmui.

Mashina-dvigatellar, uzatish mexanizmlari va mashina-qurollari birgalikda mashina agregatini hosil qiladi. Boshqarish mashinalari murakkab agregatlarni, sistemalarini yoki tarkibida bitta yoki bir nechta qurilmalari mavjud EHM (elektron hisoblash mashinalari) bo'lgan o'zaro bog'liq obyektlar majmuini boshqarish uchun mo'ljallangan avtomatlashtirilgan komplekslardan iborat. Ular boshqariladigan obyektning eng samarali ish rejimini ta'minlash (eng yuqori ish unumiga yoki ish sifatiga, xomashyoni eng kam sarflashga va hokazoga erishish) uchun ishlatiladi. Hamma mashinalar mexanizmlarga va yig'ish birliklariga (uzellarga) birlashtirilgan detallardan tuzilgan.

Detal yig'ish operatsiyalaridan foydalanmasdan yaxlit materialdan yasalgan buyumdur. Oddiy mayda buyumlar ham (masalan, vint, gayka, shayba), murakkab shaklli yirik buyumlar ham (chunonchi, stanina, dvigatel korpusi, turbina vali va hokazo) detal hisoblanadi.

Mexanizm deb, berilgan kuchlar ta'sirida maqsadga muvofiq harakatlanadigan qo'zgaluvchan qilib biriktirilgan jismlar (zvenolar) majmuiga aytiladi. Mexanizmning ishlashi burchak tezliklarni o'zgartirish (tishli, tasmali, zanjirli va boshqa uzatmalar) yoki bir mexanik harakatni boshqa harakatga, jumladan, aylanma harakatni qaytma-ilgarilama harakatga va aksincha o'zgartirish bilan bog'liq (krivoship-shatunli, kulachokli va boshqa mexanizmlar).

Mexanizmnı kinematik juftlar hamda qo'zgalmas zveno orqali o'zaro bog'langan qo'zgaluvchan zvenolar hosil qiladi. Sirtlar, chiziqlar yoki nuqtalar orqali biriktirilgan ikkita zveno kinematik juftlar deb ataladi.



1.1-rasm. Krivoship-shatunli mexanizm sxemasi.

Krivoship-shatunli mexanizm (1.1-rasm) bu mexanizmga misol bo'lishi mumkin. Bunday mexanizm (A), (B), (D) va (E) nuqtalarida birlashtirilgan to'rtta kinematik juft bor. Krivoship (1) stanina (4) dagi (A) nuqtada qo'zg'almas tayanchga nisbatan aylanma harakatlanadi. Krivoship bir marta to'liq aylanganda qo'zg'aluvchan zvenolar krivoship (1) shatun (2) hamda polzun (3) ning (A), (B), (D) nuqtalari tegishlicha trayektoriya hosil qilib aylanadi. Qo'zg'aluvchan zvenolar krivoshipning navbatdagi har bir aylanishida ular o'sha trayektoriyalar bo'yicha aylanib, krivoship (1) ning aylanma harakati polzun (3) ning qaytma-ilgarilama harakatiga o'zgartiradi. Porshen yetakchi zveno bo'lganida mexanizm uning qaytma-ilgarilama harakatini krivoshipning aylanma harakatiga o'zgartiradi.

Polzun chap chekka yoki o'ng chekka holatlarni egallagan paytda shatun va krivoship bir to'g'ri chiziqda (0° yoki 180° burchak ostida) joylashadi. Shu harakatlardan yoki turish nuqtalaridan, polzun orqaga qaytayotganda krivoship yoki avvalgi yo'nalishda yoki teskari yo'nalishda aylanishda davom etishi mumkin. Krivoshipning o'zgarmas yo'nalishda aylanishini ta'minlash uchun uning valiga og'ir g'ildirak-maxovik mahkamlanadi, bu g'ildirak o'z massasining energiyasi bilan krivoshipni turish nuqtalaridan qo'zg'atadi. Krivoship-shatunli mexanizm normal ishlashi uchun krivoship radiusi (R) shatun uzunligi (L) dan kichik bo'lishi lozim, ya'ni $R < L$. Ana shundagina krivoship-shatunli mexanizm harakatlarning to'liq siklini amalga oshirishi mumkin.¹

Yig'ish birligi deb, birgalikda ishlaydigan detallar, masalan, nasos, support, reduktor, muftalar, dumalash podshipniklari va hokazolar kompleksiga aytiladi. Yig'ish birliklarining ko'pgina detallari deyarli hamma mashinalarda uchraydi (boltlar, vallar, dumalash podshipniklari va hokazo). Shuning uchun ular umumiy ishlarga mo'ljallangan detallar va yig'ish birliklari deb ataladi. Mashinalarning bitta yoki bir nechta tipidagina uchraydigan detallar hamda yig'ish birliklari maxsus ishlarga mo'ljallangan detallar va yig'ish birliklari deb ataladi. Ularga jihoz shpindellari, porshenlar, tirsakli vallar va boshqalar kiradi.

¹ Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015—524 p.

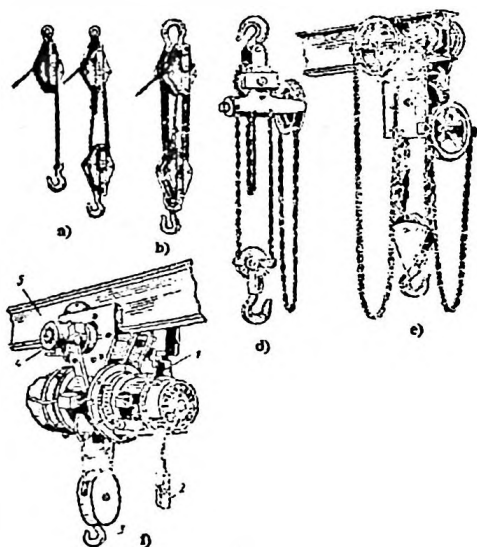
Umumiy ishlarga mo'ljallangan barcha detallar va yig'ish birliklari biriktiruvchi (parchin mixli, shponkali, rezbali va hokazo), aylanma harakat uzatuvchi (tishli g'ildiraklar, shkiplar va hokazo) hamda uzatmaga xizmat ko'rsatuvchi (vallar, podshipniklar, muftalar va hokazo)larga ajratiladi.

1.2. Ko'tarish-tashish qurilmalari. Ta'mirlashda ishlatiladigan ko'tarish-tashish vositalari. Kanatlar, stroplar, yuk qamrash qurilmalari

Jihozlarni ta'mir qilishda ko'pgina og'ir detallar, yig'ish birliklari (uzellar) va hatto yig'ilgan mashinalarni ko'tarish hamda tashishga to'g'ri keladi. Buning uchun ko'tarish-tashish vositalaridan foydalaniladi. Ko'tarish-tashish jihozlari ko'taradigan, pol ustiga, yer ustiga o'rnatiladigan xillarga ajratiladi. Ko'tarish jihozlariga qo'zg'almas tayanchlarga osib qo'yilgan blok va tallar, shuningdek domkratlar, uchoyoqlar va boshqa mexanizmlar kiradi. Pol ustiga o'rnatiladigan jihozlarga chig'irlar, ko'chma kranlar, ko'chma aravachalar va boshqa qurilmalar kiradi. Yer ustiga o'rnatiladigan ko'tarish-tashish qurilmalariga klirik va burilma kranlar, kranbalkalar, monorelslar va boshqa mexanizmlar kiradi. Blok (1.2-rasm, a, chapda) o'qda aylanadigan disk bo'lib, tuginida kanat yoki zanjir uchun ariqcha qilingan. Blok yoki oboyma deb ataladigan vilkasimon skoba teshiklariga mahkamlangan. Oboyma qo'zgaluvchan bo'lishi, ya'ni blok bilan birga tushadigan va ko'tariladigan hamda qo'zg'almas bo'lishi mumkin. Shunga ko'ra, blok qo'zgaluvchan yoki qo'zg'almas blok deb ataladi. Yuk blok orqali o'tkazilgan kanat yordamida ko'tariladi.

Agar yukni vertikal surishda tezlikdan emas, balki kuchdan yutish zarur bo'lsa, ikkita: qo'zg'almas va qo'zgaluvchan bloklardan foydalaniladi (1.2-rasm, a, o'ngda). Ko'tariladigan yuk tagidan kanat o'tkazilgan qo'zgaluvchan blok oboymasiga osib qo'yiladi. Kanatning bir qo'zg'almas blok oboymasiga mahkamlab qo'yilgan, kanatning ikkinchi bo'sh uchi esa yukni ko'tarayotganda pastga tortiladi. Bu holda yukning massasi kanatning ikkita tarmog'iga

taqsimlangani uchun talab qilinadigan ko'tarish kuchi ko'tariladigan yuk massasining yarmiga teng bo'lishi kerak, xolos.



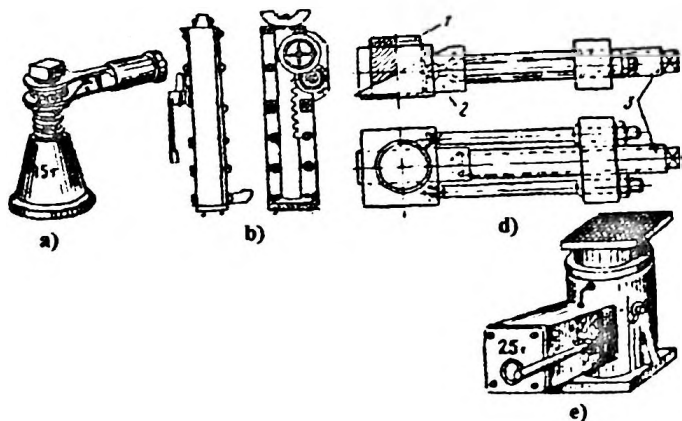
1.2-rasm. Ko'tarish qurilmalari:

a-bloklar, b-polispast, d-dastaki tal, e-koshkali dastaki tal, f-elektretelfer.

Kuchdan ikki marta ortiqroq yutish uchun bloklar sistemasi — polispastlardan foydalaniladi, 1.2-rasm, (b) da bloklar sistemasi ko'rsatilgan. Ulardan ikkitasi (qo'zg'aluvchan bloklar) yuk osiladigan pastki umumiy oboymada joylashgan, uchta qo'zg'almas blok esa yuqorigi umumiy oboymada o'rnatilgan. Bunday bloklar sistemasi bo'lgan polispastlardan foydalanilganda yukning massasi beshta kanat orasida taqsimlangani sababli ko'tarish uchun besh marta kam kuch talab qilinadi. Tallar (1.2-rasm, d) ko'pincha ta'mir ishlarida qo'llaniladi; ular ish o'rnida uchoyoqlarga osib qo'yiladi. Tallarning yuk ko'tara oluvchanligi har xil bo'lib, mexanizmdagi korxona tamg'asida ko'rsatiladi. Dastaki tal yuqorigi ilgagi

yordamida monorelsga osib qo'yilishi yoki koshka (1.2-rasm, e) vositasida monorelsga montaj qilinishi mumkin, shunda yuk faqat yuqoriga emas, balki gorizontaal yo'nalishda ham harakatlana oladi.

Elektrotelferlar. Ta'mir ishida elektrotelferlardan keng foydalaniladi. Bu mexanizmlarning elektr dvigateli (1.2-rasm, f) kran-balka (5) da elektr dvigatel (4) yordamida harakatlantiriladigan aravachaga o'rnatilib, flanetslar bilan mahkamlab qo'yilgan. Elektrotelfer barabaniga tros o'ralgan, trosga esa ilgak (3) li blok osib qo'yilgan. Elektrotelfer polda turgan holda knopkali osma qurilma (2) yordamida boshqariladi. Elektrotelfer 250 kg dan 5 t gacha yuk ko'tara oladi. Ta'mir ishlarida ko'pincha yuk ko'tarish domkratlaridan foydalaniladi. 1.3-rasm, (a) da 15 t gacha yuk ko'tara oladigan vintli domkrat ko'rsatilgan. Bundan og'ir yuklarni ko'tara oladigan domkratlar ham bor.



1.3-rasm. Domkratlar:

a-vintli, b-tishli reykali, d-ponali, e-gidravlik.

Domkratlardan yuklarni kichik balandlikka ko'tarishda va ularni kichik masofalarga gorizontaal ravishda surishda foydalaniladi. Yuklarni gorizontaaliga surish uchun domkratlar gorizontaal o'rnatilib, devor yoki kolonnaga tirab qo'yiladi. Boshqa tipdagi — tishli reykali

domkrat 1.3-rasm, (b) da ko'rsatilgan. Ular 5-20 t gacha yuk ko'tara oladi. Jixozlarni o'rnatishda ponali domkratlardan ham foydalaniladi (1.3-rasm, d). Ular yordamida jihozlarni qat'iy gorizontaal yoki vertikal vaziyatga keltirish mumkin. Ponali domkrat tayanchi o'zining pastki qiya tekisligi bilan pona (2) ga tegib turadi. Tayanch stanina panjalari tagiga keltiriladi va vint (3) ni burab pona (2) gorizontaal yo'nalishda suriladi, natijada jihoz keraklixa tushadi yoki ko'tariladi. Og'ir yuklar gidravlik domkrat (1.3-rasm, e) bilan ko'tariladi.

Domkratlarni ishlatayotganda quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak:

- ish boshlashdan oldin domkrat holatini, ayniqsa xrapovikni va uning ishlashini diqqat bilan tekshirish; yukni ko'tarayotganda til chiqib ketsa, og'ir avariya ro'y berishini esdan chiqarmaslik;

- ishlayotganda domkratni qiyshaytirmasdan o'rnatish, asosining tagiga taxta yoki brusoklar qo'yish;

- ko'tarilayotgan narsani shikastlamaslik uchun u bilan domkrat kallagi orasiga qistirma, yaxshisi, yog'och qistirma qo'yish;

- domkrat bilan uning yuk ko'tara oluvchanligidan og'ir yukni ko'tarmaslik;

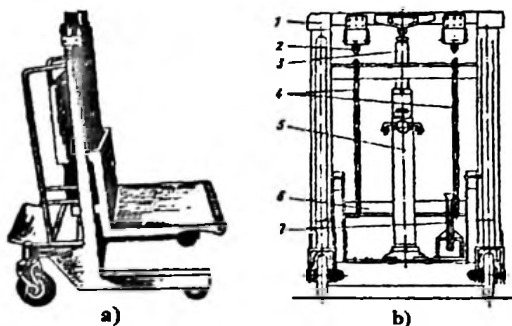
- domkrat mexanizmlarini vaqt-vaqtida tozalab va moylab turish kerak.

Gidravlik ko'targich (1.4-rasm, a, b) ta'mir qilinadigan jihozning yig'ish birliklari va detallarini ko'tarish hamda tushirish, asosan og'ir va ko'tarishga noqulay bo'lgan detallarni olish, shuningdek jihozlar, shneklar hamda moslamalarni olish va tashish uchun ishlatiladi.

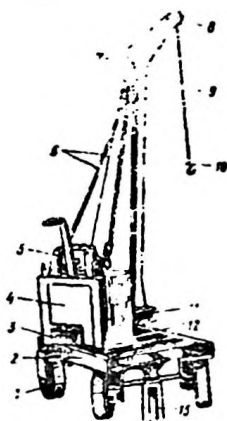
Ko'targich uncha katta bo'lmagani sababli undan jihozlar oralg'i tor bo'lgan joylarda ishlash uchun foydalaniladi.

Yuk platformasi yuritmasining qo'shaloqligi 35-40 soniya ichida yukni 1500 mm gacha balandlikka ko'tarish imkonini beradi. Platformani polgacha tushirish ham mumkin. Platforma oxiridagi roliklar platformaga yukni tez va osongina ortish hamda undan tushirishga imkon beradi. Konstruksiyasi jihatidan gidravlik ko'targich quyidagicha tuzilgan. Shvellerlar va temir listdan payvandlab yasalgan korpusga shtok, rezina manjetli porshen hamda gidravlik

ajratish shtutserlaridan iborat kuch silindri (5) o'rnatilgan. Porshen yo'lining uzunligi 750 mm.



1.4-rasm. Gidravlik ko'targich:
a— umumiy ko'rinishi, b—sxemasi.



1.5-rasm. Ko'chma kran.

Shtok (3) ning yuqorigi uchi vertikal tekislikda be'malol surila oladigan qo'zg'aluvchan ramka (1) ga biriktirilgan. Zanjirning bir uchi yuk platformasi (6) ga mahkamlangan, boshqa uchi esa

qo'zgaluvchan ramadagi yulduzcha (2) ga kiydirilib, kronshteyn yordamida karkasning ko'ndalang burchakligiga mahkamlab qo'yilgan. Pedal (7) ni bosib nasos porsheni harakatga keltiriladi.

Gidrobakdan moy trubalar bo'ylab kuch silindrining pastki bo'shlig'iga haydaladi, shunda porshen shtok bilan birga surilib qo'zg'aluvchan ramani ko'taradi. Zanjir, o'z navbatida, yulduzchada aylanib yuk platformasini ko'taradi. Shunday qilib, kuch silindrining porsheni 750 mm ga siljiganda yuk platformasi 1500 mm ko'tariladi. Buriladigan ko'chma kran. Bu kran (1.5-rasm) to'rt g'ildirakli aravacha (2) ga o'rnatilgan. Kranning o'qi burilish ramasi va unga mahkamlangan strela (8) tayanch (12) ga o'rnatilgan. Mexanizmlarning vaziyati tortqilar (6) bilan rostlanadi. Posangi (4) yukni ko'tarayotganda aravachaning ag'darilib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Posangiga mahkamlangan dastaki chig'ir (5) yordamida yuk ko'tariladi. Buning uchun ikkita blok (7) dan o'tkazilgan tros va ilgak (10) dan foydalaniladi. Strelani kerakli vaziyatda mahkamlab qo'yish uchun fiksator (3) ishlatiladi. Kranni joydan-joyga ko'chirishda dishlo (13) dan foydalaniladi. Kranni ish o'rniga qo'zg'almaydigan qilib o'rnatish uchun keyingi g'ildiraklari vintlar (1) bilan qotirib qo'yiladi.

Kanatlar, stroplar, yuk qamrash qurilmalari

Ko'pgina ko'tarish-tashish mexanizmlarida yuk qamrash moslamalari sifatida kanat va zanjirlar ishlatiladi kichik massali jihozlarni joydan-joyga ko'chirish uchun oddiy kanop kanatlardan, montaj ishlari uchun esa uchta, ba'zan to'rtta tutamdan iborat bo'lgan, mashinada o'rilgan, smolalangan va oqartirilgan kanop kanatlardan foydalaniladi. Oqartirilgan kanat smolalangan kanatga qaraganda yumshoqroq, egiluvchanroq va pishiqroq bo'ladi, ammo u namni shimib, tez chiriydi. Smolalangan kanat puxtaroq bo'ladi.²

Ishlatilgan qog'oz kanatlarga heriladigan yuklama ularning holatiga qarab 20-40% kamaytiriladi. Yuk kanatlarni ulab uzaytirish taqiqlanadi. Montaj ishlariga mo'ljallangan po'lat kanatlar (1.6-rasm)

² Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015- 528 p.

kanop o'zak (1) atrofida joylashgan oltita dumaloq sim tutamlari (2) dan iborat bo'ladi. O'zak kanatni egiluvchan qiladi, bundan tashqari, u surtilgan moyni shimib kanat simlarini zanglashdan asraydi.

Kanat diametri ko'tarish mexanizmi bloki yoki chig'iri barabanining diametridan 8-16 marta, simining diametri esa 250-450 marta kichik bo'lishi zarur.

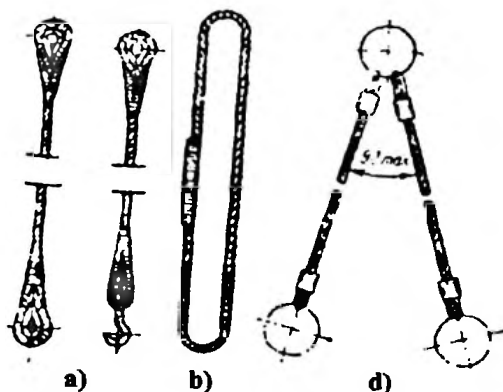


1.6- rasm. Po'lat kanat.

Kanat diametri baraban diametridan ancha kichik bo'lsa, kanat shuncha yaxshi ishlaydi. Ishlatilgan kanatlarning simi uzilma-ganligiga ishonch hosil qilish uchun ularni sinchiklab tekshirish kerak. Agar kanatning 10% dan ortiq simlari uzilgan bo'lsa, undan muhim ko'tarish ishlarida foydalanish mumkin emas.

Kanatning bundan keyin foydalanishga yaroqliligini aniqlash uchun kanat eshimi qadamidagi uzilgan simlarning miqdori hisoblab chiqiladi. Po'lat kanat eshimining qadami deb, kanat eshilgan tutamlar soni orasidagi masofaga aytiladi. Eshim qadamini aniqlash uchun bitta tutamga belgi qo'yilib, keyin undan boshlab kanat bo'yicha kanatdagi mavjud tutamlar soni o'lchab qo'yiladi va shu tutamdan keyingi tutamga ikkinchi belgi qo'yiladi. Belgilar orasidagi masofa eshim qadamini bildiradi. Eshim qadamida uzilgan simlarining soni yo'l qo'yilganidan ko'p bo'lgan kanatlar ishlatishga yaroqsiz hisoblanadi. 114 simli kanatning 12-16 ta simi, 222 simli kanatning 22-30 ta simi, 336 simli kanatning 36-40 ta simi uzilganda kanatdagi simlarning soniga va mustahkamlik zapasiga qarab bu kanatlar brakka chiqariladi. Tutamlari uzilgan kanatlarni ishlatish taqiqlanadi. Har bir simi boshlang'ich diametriga nisbatan 40% yeyilgan yoki korroziyalangan kanatlar ham brakka chiqariladi. Po'lat kanatlar moylangan holda yopiq quruq xonalarda saqlanadi. Bu yerda ular osib qo'yiladi yoki yog'och tushama ustiga qo'yiladi.

Kanatlar (troslar) yuklarni qamrash va osish uchun ishlatiladi. Bunday yordamchi vositalar takelaj vositalari deb ataladi. Ularga nomeri, maksimal yuk ko'tara oluvchanligi va oxirgi marta sinalgan kuni ko'rsatilgan birka osib qo'yilgan bo'lishi lozim. Kanat, tros va zanjirlardan yuk ko'tarish stroplari (ГОСТ 19144—73 va ГОСТ 19146—73) tayyorlanadi.



1.7-rasm. Stroplar:

a — ochiq, b — tutash, d — ikki tarmoqli.

Kanatdan va zanjirlardan qilingan stroplar (1.7-rasm a—d) rim-boltlar, ilgaklar, skobalar ko'rinishidagi maxsus moslamalari bo'lgan yuklarni osish uchun mo'ljallangan. Universal stroplardan yuklarni bog'lab stropdashda foydalaniladi. Stroplar bir, ikki, uch va to'rt tarmoqli qilib tayyorlanadi. Trosning uchi sirtmoq qilib tugilib, simlarini ishqalanib yeyilishdan saqlaydigan po'lat, mis va latun koushlar ichiga joylashtiriladi. Po'lat kanatlar, stroplar muntazam ravishda kanat mazi, solidol yoki boshqa moylash materiallari bilan moylab turilishi kerak.

Takelaj vositalarni quruq xonalarda yog'och tushama ustiga qo'yib yoki yog'och qoziqlarga osib qo'yib saqlash zarur. Uzun kanat va troslar buxta tarzida o'rab qo'yilishi darkor.

Nazorat savollari

- 1) Mashina deb nimaga aytiladi?
- 2) Mashina-dvigatellarning vazifasi qanday?
- 3) Mashina-generatorlarning vazifasi qanday?
- 4) Yig'ish birligi deb nimaga aytiladi?
- 5) Mashina-generatorlar dep nimaga aytiladi?
- 6) Sanoat jihozlarini ta'mir qilishda qanday ko'tarish-tashish vositalaridan foydalaniladi?
- 7) Domkratlar qanday turlarga bo'linadi?
- 8) Stroplarning qanday turlari bor?
- 9) Ko'chma kranning vazifasi qanday?
- 10) Kanatning foydalanishga yaroqliligini aniqlash uchun nimani hisoblash zarur?

2. VALLAR ORASIDAGI UZATMALAR TO'G'RIDAGI UMUMIY TUSHUNCHA

2.1. Aylanma harakat uzatuvchi mexanizmlar

Dvigatel bilan ish organlari vallari orasiga, shuningdek mashinaning ish organlari orasiga umuman uzatmalar deb ataladigan ishga tushirish va to'xtatish, tezlikni hamda harakat yo'nalishini o'zgartirish mexanizmlari o'rnatiladi. Aylanma harakat uzatmalaridan mexanizm va mashinalarda keng foydalaniladi. Ular aylanish chastotasi va yo'nalishini o'zgartirish uchun xizmat qiladi, uzluksiz va bir tekis harakatni ta'minlaydi.

Mashina va mexanizmlarda aylanma harakat egiluvchan (tasmali, zanjirli) uzatmalar hamda biki (friksion, tishli) uzatmalar yordamida uzatiladi. Tasmali va friksion uzatmalarda ishqalanish kuchidan, tishli hamda zanjirli uzatmalarda esa uzatma elementlarining bevosita tishlashidan foydalaniladi. Har bir uzatmada harakat uzatuvchi yetakchi zveno va mazkur mexanizmnining harakatini unga bog'langan boshqa mexanizmga uzatuvchi-yetaklanuvchi zvenolar bo'ladi.

Uzatish nisbati yoki uzatish soni aylanma harakat uzatmalarining eng muhim xarakteristikasi hisoblanadi.

Vallardan birining burchak tezligi, aylanish chastotasi (bir daqiqadagi aylanishlar soni) va diametrlarining shu val bilan birga aylanadigan boshqa valning xuddi shunday kattaliklariga nisbati uzatish nisbati deb ataladi va i harfi bilan belgilanadi. Yetakchi val aylanish chastotasining yetaklanuvchi valning aylanish chastotasiga nisbati uzatish soni deb ataladi, u harakatning necha marta tezlashishi yoki sekinlashishini ko'rsatadi.

Yetakchi zvenolar hamda ularning parametrlarini toq raqamlar (1, 3, 5 va hokazo), yetaklanuvchi zvenolarni esa juft raqamlar (2, 4, 6 va hokazo) bilan belgilash qabul qilingan. Masalan, D1 va D2 tishli g'ildiraklar, yulduzchalar va hokazolar yetakchi hamda yetaklanuvchi shkiplarining diametrlari; (z_1) va (z_2) - yetakchi hamda yetaklanuvchi tishli g'ildiraklar, yulduzchalar tishlarining soni; (p_1)

va (p_2) — aylanish chastotasi (aylanishlar soni); (ω_1) va (ω_2) - burchak tezliklar.

Aylanish chastotasi (bir daqiqadagi aylanishlar soni) va aylanishning burchak tezligi bevosita bog'liq bo'lgani uchun ular orqali ifodalangan uzatish nisbati quyidagiga teng bo'ladi:

$$u_{1-2} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad (1)$$

Tishli g'ildiraklar boshlang'ich aylanalarining diametrlari (D) va tishlarining soni (z) orqali ifodalangan uzatish nisbatlari mos ravishda teng:

$$u_{1-2} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{z_1}{z_2} \quad (2)$$

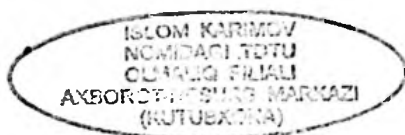
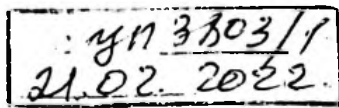
Masalan, g'ildiraklar aylanish chastotasining (aylanishlar sonining) va diametrlarining uzatish nisbatlari teng emas hamda son jihatidan teskari hisoblanadi:

$$u_{1-2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{z_1}{z_2} \quad (3)$$

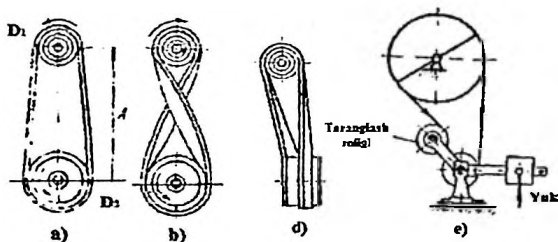
Tasmali uzatmalar

Egiluvchan uzatmaning bu turi eng ko'p tarqalgan. Mexanik uzatmalarning boshqa turlaridan farqli o'laroq, tasmali uzatmalar burovchi momentni dvigatel yoki oraliq valdan jihozning ish organiga tezliklar hamda quvvatlarning ancha keng diapazonida eng oddiy va shovqinsiz uzatish imkonini beradi. Tasma vallarga o'tkazilgan ikkita shkivni aylanib o'tadi. Yuklama tasmaning taranglanishi natijasida shkiv bilan tasma orasida yuzaga keluvchi ishqalanish kuchlari hisobiga uzatiladi. Bu uzatmalar yassi tasmali, ponasimon tasmali va dumaloq tasmali bo'ladi.

Tasmali uzatmalar ochiq, ayqash va yarim ayqash uzatmalarga ajratiladi. Ochiq uzatmada (2.1- rasm, a) vallar bir-biriga parallel bo'ladi va shkivlar bir yo'nalishda aylanadi. Ayqash uzatmada ham (2.1-rasm, b) vallar parallel joylashadi, ammo yetakchi shkiv, masalan, soat strelkasining harakat yo'nalishi bo'yicha, yetaklanuvchi shkiv esa soat strelkasining harakatiga qarama-qarshi



yoʻnalishda, yaʼni teskari yoʻnalishda aylanadi. Yarim ayqash uzatma oʻqlari har xil tekisliklarda bir-biriga nisbatan burchak ostida joylashgan vallar uchun ishlatiladi (2.1-rasm, d).



2.1-rasm. Yassi tasmali uzatmalar:

a—ochiq, b—ayqash, d—yarim ayqash, e—taranglash roligi bor uzatma.

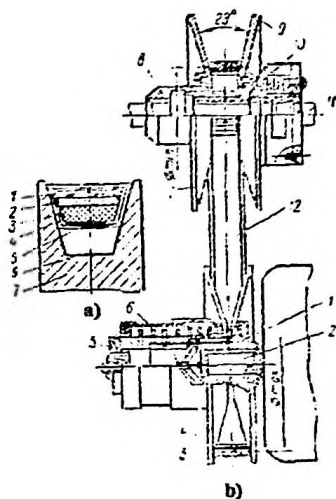
Mashinalar yuritmalarida charmdan, ip gazlamadan yaxlit qilib toʻqilgan, ip gazlamadan tikilgan, rezina aralashtirilgan materialdan toʻqilgan yassi va ponasimon tasmalar ishlatiladi. Jundan toʻqilgan tasmalar ham ishlatiladi. Jihozlarda, asosan, charm tasmalar, rezina aralashtirilgan materialdan yasalgan tasmalar va ponasimon tasmlardan foydalaniladi. Ayqash burchagi kichikligi tufayli yetarlicha ishqalanmasligi oqibatida tasmaning sirpanishini kamaytirish uchun taranglash roliklaridan (2.1-rasm, e) foydalaniladi.

Taranglash roligi sharnirli qilib mahkamlangan richakka oʻrnatilgan oraliq shkifdan iborat. Richagning uzun yelkasidagi yuk taʼsirida rolik tasmani bosib uni taranglaydi va tasmaning katta shkivni qamrash burchagini kattalashtiradi. Taranglash roligining diametri kichik shkiv diametridan kichik boʻlmasligi kerak. Taranglash roligi yetaklanuvchi tarmoq oldida shkivlarga haddan tashqari yaqin oʻrnatilmasligi lozim.³

Ponasimon (tekstrop) tasmali uzatmalar sanoatda keng tarqalgan, ular oddiy boʻlib, ishonchli ishlaydi. Ponasimon tasmlarning asosiy afzalligi ularning shkivga yaxshi va nisbatan kam sirpanishidir. Bunday uzatma yassi tasmali uzatmaga qaraganda

³ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London, 2014—372 p.

ancha ixcham bo'ladi. 2.2-rasm, (a) da ponasimon tasmaning kesimi ko'rsatilgan; u bir necha qator rezina aralashtirilgan mato (1), bir necha qator kord (kord — burab pishirilgan yo'g'on iplar), rezina qatlami (3) va rezina aralashtirilgan matodan ishlangan qoplama (4) dan tuzilgan. Tasma shkiv (7) to'g'iniidagi ariqchaga o'z sirti (5) bilan shkiv tubi (6) ga tegmaydigan qilib joylanadi. Katta burovchi kuchlarni uzatish uchun to'g'in shkivlari bo'lgan ko'p ariqchali ponasimon tasmali yuritmalar ishlatiladi. Ponasimon tasmalarni uzaytirish yoki qisqartirish mumkin emas, ular ma'lum uzunlikda ishlatiladi.



2.2- rasm. Ponasimon tasmali uzatmalar:
a — normal kesimli, b — sharikli.

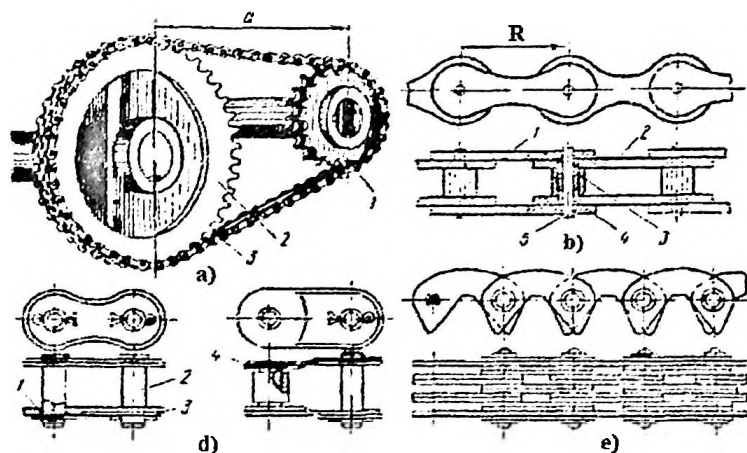
ГОСТ da umumiy ishlarga mo'ljallangan ponasimon tasmali yuritmalar uchun ponasimon tasmalarning yetti xil kesimi ko'zda tutilgan, ular O, A, B, V, G, D, E- harflari bilan belgilanadi (O — eng kichik kesim). Ponasimon tasmalarning nominal uzunligi (ularning ichkiperimetri ho'yicha uzunligi) 500 dan 1400 mm gacha. Tasma-ning taranglanish burchagi 40° .

Ponasimon tasmalar uzatiladigan quvvat ko'zda tutiladigan aylanish tezligiga qarab kesimi bo'yicha tanlanadi. Enli ponasimon tasmali uzatmalar tobora ko'p ishlatilmoqda. Bu uzatmalar ish organining aylanish tezligini u ishlab turganda yuklama ostida bosqichsiz rostdashga imkon beradi, bu esa optimal ish rejimini o'rnatish imkonini beradi. Jihozda bunday mexanizmning mavjudligi ishlov berish jarayonini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlash-tirishga imkon beradi.

2.2-rasm, (b) da enli ponasimon tasmali uzatma ko'rsatilgan. U ikkita alohida kerilma yetakchi va yetaklanuvchi shkivdan tashkil topgan. Yetakchi shkiv gupchak (1) yordamida konsol qilib elektr dvigatel vali (2) ga mahkamlangan. Gupchakka qo'zg'almas qilib konus (3) mahkamlangan. Qo'zg'aluvchan konus (4) shlitlar yordamida gupchak (1) ga birlashtirilgan stakan (5) ga mahkamlanib, prujina (6) bilan siqib qo'yilgan. Yetaklanuvchi shkiv ham qo'zg'aluvchan stakan (8) va qo'zg'almas stakan (9) dan, yuritma vali (11) ga birlashtirilgan gupchagi (10) bo'lgan konuslardan tashkil topgan. Uzatma yetaklanuvchi qo'zg'aluvchan konus stakanini surish yo'li bilan maxsus qurilma (rasmda ko'rsatilmagan) yordamida boshqariladi. Konuslar (7) va (9) bir-biriga yaqinlashganda tasma (12) shkivning aylanish o'qidan uzoqlashib ayni vaqtda val (2) o'qiga yaqinlashadi. Yetakchi shkiv prujina (6) qarshiligini yengib, yetaklanuvchi shkivning uzatish nisbati va aylanish chastotasini o'zgartiradi.

Zanjirli uzatmalar

Bir-biridan uzoqda joylashgan vallar orasida aylanma harakatni uzatish uchun, tasmali uzatmadan tashqari, zanjirli uzatma ham ishlatiladi. 2.3-rasm, (a) da ko'rsatilganidek, u ikkita tishli g'ildirakni (yulduzchalarni) aylanib o'tuvchi sharnirli tutash metall zanjirdan iborat. Tasmadan farqli o'laroq, zanjir sirpanmaydi, bundan tashqari, undan vallar orasidagi masofa kichik bo'lgan uzatmalarda va uzatish nisbati ancha katta bo'lgan uzatmalarda ham foydalanish mumkin.



2.3- rasm. Zanjirli uzatmalar:

a — umumiy koʻrinishi, b — bir qator rolikli zanjir, d - qulf, e — plastinkali zanjir; a — oʻqlar orasidagi masofa, R — zanjir qadami.

Zanjirli uzatmalar ot kuchining yuzdan bir ulushidan boʻlgan quvvatlarni (oʻta mustahkam koʻp qatorli zanjirlar) uzatadi. Zanjirlar katta tezliklarda (30 m/s gacha) va $i = 15$ uzatish soni bilan ishlaydi. Ayrim hollarda zanjirli uzatmalarning foydali ish koeffitsiyenti 0,98 ni tashkil etadi. Zanjirli uzatma vallarga oʻtqazilgan ikkita—yetakchi (1) va yetaklanuvchi (2) yulduzchadan hamda shu yulduzchalarga kiygizilgan cheksiz zanjir (3) dan tuzilgan. Bir qatorli va koʻp qatorli rolikli hamda plastinkali zanjirlar eng koʻp tarqalgan. Rolikli zanjirlar 18 m/s gacha, plastinkali zanjirlar esa 30 m/s gacha tezlikda ishlay oladi.

Rolikli zanjir (2.3- rasm, b) sharnirli biriktirilgan plastinkalar (1) va (2) dan tashkil topgan. Plastinkalar orasiga vtulka (4) da erkin aylanadigan roliklar (3) joylashtiriladi. Ichki plastinkalar (2) dagi teshiklarga presslab kirgizilgan vtulka valik (5) da burala oladi. Yonma-yon joylashgan ikkita valik oʻqlari orasidagi masofa yoki boshqacha aytganda, zanjir qadami yulduzcha qadamiga teng boʻlishi kerak. Yulduzcha qadami deganda, tishlarning usti boʻyicha hosil

bo'lgan va ikkita yonma-yon tish simmetriyasining vertikal o'qlari bilan chegaralangan yoyning uzunligi tushuniladi.

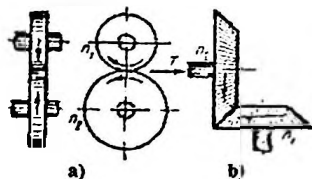
Valiklar (5) tashqi plastinkalar (1) dagi teshiklarga zich presslab kirgiziladi. Zanjirning biror zvenosiga ikkita valik (1) va (2) birlashtirish plastinkasi (3), bukilgan plastinka (4) dan hamda plastinkalar mahkamlanadigan shplintlardan qulf (2.3- rasm, d) qilinadi. Zanjirni olish yoki o'rnatish uchun avval qulfni qismlarga ajratib, keyin zanjir ajratiladi.

Plastinkali zanjir (2.3-rasm, e) vtulkalar vositasida o'zaro birlashtirilib, umumiy valiklarga sharnirli qilib mahkamlangan tishli bir necha qator plastinkalardan tashkil topgan. Zanjirli uzatmalarda uzatish soni doim bir xil saqlanadi: bundan tashqari, ular juda mustahkam bo'lib, katta kuchlarni ham uzatishga imkon beradi. Shunga ko'ra zanjirli uzatmalar, masalan tallar va chig'irlar singari yuk ko'tarish mexanizmlarida ishlatiladi. Ancha uzun zanjirlardan metro eskalatorlarida, konveyerlarda foydalaniladi.

Friksion uzatmalar

Friksion uzatmalarda aylanma harakat yetakchi valdan yetaklanuvchi valga bir-biriga zich siqib qo'yilgan silindrik yoki konussimon silliq g'ildiraklar (disklar) yordamida uzatiladi (2.4-rasm, a, b). Friksion uzatmadan chig'irlar, vintli presslar va boshqa qator mashinalarda foydalaniladi.

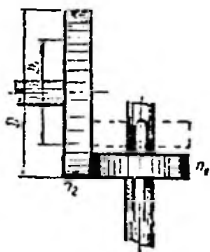
Friksion uzatma sirpanmasdan ishlab, zarur ishqalanish kuchini (tishlashishni) ta'minlamishi uchun yetaklanuvchi g'ildirakning sirtiga charm, rezina, presslangan qog'oz, yog'och yoki po'lat cho'yandan qilingan yetakchi g'ildirak bilan zarur tishlashishni ta'minlaydigan boshqa material qo'yiladi. Friksion uzatmalarda harakatni parallel joylashgan vallar orasida uzatish uchun silindrik g'ildiraklardan (2.4-rasm, a) kesishuvchi vallar orasida uzatish uchun esa konussimon g'ildiraklardan (2.4- rasm,b) foydalaniladi. Jihozlarda uzatish soni rostlanadigan friksion uzatmalardan ham foydalanilmoqda. Bunday uzatmalarning eng oddiysi 2.5-rasmda ko'rsatilgan.



2.4- rasm. Friksion uzatmalar:

a—silindrik g'ildirakli, b—konus-variatorsimon g'ildirakli.

Uzatish sonini o'zgartirish uchun ular g'ildirak (disk) lardan faqat bittasini surib, uni tegishli joyga mahkamlovchi qurilmalar bilan jihozlangan. Bu qurilma yetaklanuvchi g'ildirak diametri (D) ni ish diametri (D_1) gacha kichraytirib yetaklanuvchi g'ildirakning aylanish chastotasini oshiradi. Natijada uzatish soni (n_2/n_1) kamayadi. Yetakchi g'ildirak yetaklanuvchi g'ildirak o'qidan uzoqlashgan sari uzatish soni, aksincha, ortib boradi. Tezlikni bunday ravon rostlash bosqichsiz rostlash deb, tezlikni rostlaydigan qurilma esa tezliklar variatori deb ataladi.



2.5-rasm. Toretsli yakka uzatma.

Tishli uzatmalar

Tishli uzatmalar sanoat jihozlarining deyarli hamma yig'ish birliklarida bo'ladi. Ular yordamida jihozlardagi harakatlanuvchi qismlar tezligining yo'nalishi va kattaligi o'zgartiriladi, bir valdan

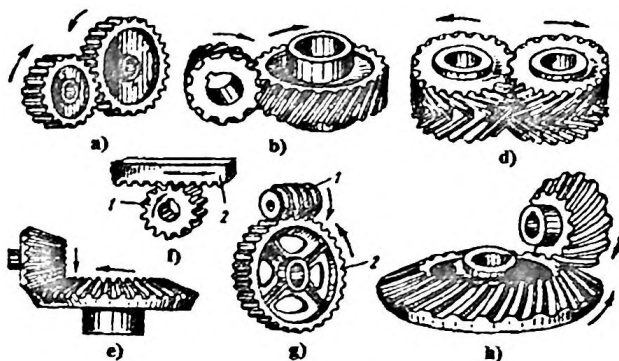
boshqasiga kuchlar hamda burovchi momentlar uzatiladi, shuningdek shu kuch va burovchi momentlar o'zgartiriladi.

Tishli uzatmada harakat bir juft tishli g'ildiraklar (2.6-rasm, a—h) yordamida uzatiladi. Amalda tishli kichik g'ildirakni shesternya deb, kattasini esa g'ildirak deb atash qabul qilingan. «Tishli g'ildirak» tepadagi shesternyaga ham, g'ildirakka ham tegishli. Vallari geometrik o'qlarining o'zaro joylashishiga ko'ra silindrik, konussimon va vintli tishli uzatmalar bo'ladi. Sanoat jihozlariga mo'ljallangan tishli uzatmalar to'g'ri, qiyshiq va burchakli (shevron) tishli qilib chiqariladi.

Tishlarining profiliga ko'ra tishli uzatmalar evolvent, Novikov ilashmali va sikloidal uzatmalarga ajratiladi. Mashinasozlikda evolvent ilashmasidan keng foydalaniladi. M. A. Novikovning prinsipial yangi ilashmasi qiyshiq tishlar uchungina yaraydi va juda chidamli bo'lgani sababli istiqbolli hisoblanadi. Sikloidal ilashmadan pribor va soatlarda foydalaniladi. To'g'ri tishli silindrik g'ildiraklar (2.6-rasm, a) vallarining o'qlari parallel joylashgan uzatmalarda ishlatiladi, ular vallarga qo'zg'almas yoki qo'zg'aluvchan qilib o'rnatiladi. Qiyshiq tishli g'ildiraklar (2.6-rasm, b) o'qlari fazoda kesishadigan vallar orasida, ba'zi hollarda esa parallel vallar orasida harakat uzatish uchun ishlatiladi. Masalan, katta (15:1 gacha) uzatish nisbatlarida uzatmadagi g'ildiraklar katta aylana tezlik bilan va shovqinsiz ishlashi talab etilganda qiyshiq tishli g'ildiraklardan foydalaniladi.

Qiyshiq tishli g'ildiraklar vallarga faqat qo'zg'almaydigan qilib o'rnatiladi. Qiyshiq tishli g'ildiraklar ishlayotganda bo'ylama bosim vujudga keladi, shuning uchun ular faqat nisbatan kichik quvvatlarni uzatishga yaraydi. Tishlari bir xil bo'lgan, ammo turli tomonga qiyshiq tishli ikkita g'ildirakni birlashtirib bo'ylama bosimni bartaraf etish mumkin. Shunda shevron g'ildirak (2.6- rasm, d) hosil bo'ladi, u tishlari burchagining uchini g'ildirak aylanadigan tomonga qaratib o'rnatiladi. Shevron g'ildiraklar maxsus jihozlarda bitta zagotovkadan yaxlit qilib yasaladi. Shevron g'ildiraklar boshqa g'ildiraklardan ancha mustahkamligi bilan farq qiladi, ular tishli ilashmaga ish vaqtida zarblar va siltanishlar ta'sir etadigan sharoitda

katta quvvatlarni uzatish uchun ishlatiladi. Bu g'ildiraklar ham vallarga qo'zg'almas qilib o'rnatiladi.



2.6-rasm. Tishli ilashmalar:

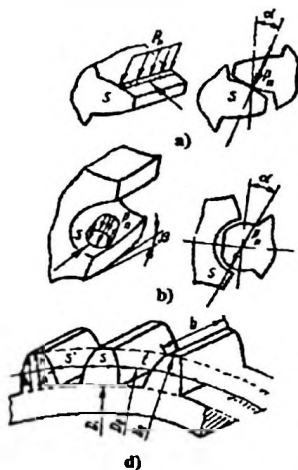
- a — to'g'ri tishli silindrik, b — qiyshiq tishli silindrik, d — shevron tishli, e — konussimon, f — g'ildirak-reyka, g — chervyakli, h — doiraviy tishli.

Konussimon tishli g'ildiraklar tishlarining shakliga qarab to'g'ri tishli, qiyshiq tishli va doiraviy tishli g'ildiraklarga ajratiladi. 2.6-rasm, (e) da konussimon to'g'ri tishli g'ildiraklar, 2.6-rasm, (h) da esa doiraviy tishli g'ildiraklar ko'rsatilgan. Ular o'qlari kesishadigan vallar orasida aylanma harakat uzatish uchun xizmat qiladi. Doiraviy tishli konussimon g'ildiraklar harakat ravon va shovqinsiz bo'lishi talab etiladigan uzatmalarda ishlatiladi. 2.6-rasm, (f) da tishli g'ildirak va reyka tasvirlangan. Bu uzatma g'ildirak 1 ning aylanma harakatini reyka (2) ning to'g'ri chiziqli harakatiga o'zgartirib beradi.⁴

Novikov usulida ilashgan tishli uzatma. Tishlar tish bo'ylab joylashgan ensiz maydonchada bir-biriga tekkani uchun (2.7-rasm, a) evolvent ilashma chiziqli ilashma bo'lib hisoblanadi. Shu sababli, bu ilashmaning tegish (kontakt) mustahkamligi nisbatan past bo'ladi.

⁴ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London, 2014 — 378 p.

Novikov ilashmasida tishlarning tegish chizig'i nuqtaga qaragan bo'ladi va profillari shu nuqtadan o'tayotgan paytdagina tishlar bir-biriga tegadi (2.7-rasm, b), tishlarning vintsimon shakli esa harakatning uzluksiz uzatilishini ta'minlaydi. Shuning uchun bunday ilashma faqat qiyshiq tishli va qiyalik burchagi $\beta=10-30^\circ$ bo'ladi. Tishlar bir-birining ustida aylanganda ularning tegish maydonchasi tish bo'ylab katta tezlikda suriladi, bu esa tishlar orasida barqaror moy qatlami hosil bo'lishiga qulay sharoit yaratadi, natijada uzatmadagi ishqalanish deyarli ikki marta kamayadi va tishlarning yuklamaga chiday olish xususiyati shuncha marta ortadi. Ko'rib chiqilgan ilashmaning jiddiy kamchiligiga o'qlar orasidagi masofaning o'zgarishiga o'ta sezgirligi va yuklamalarning anchagina o'zgarib turishi kiradi. Tishli g'ildiraklarning asosiy xarakteristikalar. Har bir tishli g'ildirakda (2.7- rasm, d) uchta aylana (bo'lish aylanasi, chiqiqlar aylanasi, botiqlar aylanasi) va shunga mos ravishda uch xil diametr bo'ladi.



2.7-rasm. Tegish maydonchasining harakatlanish sxemasi va tishli g'ildirakning asosiy elementlari:

- a — evolvent ilashma, b — Novikov ilashmasi,
 d — tishli g'ildirakning asosiy elementlari.

Bo'lish aylanasi yoki boshlang'ich aylana tishlarni balandlik bo'yicha tengmas ikki qismga: tish kallagi deb ataladigan yuqori qismga va tish oyog'i deb ataladigan pastki qismga bo'ladi. Tish kallagining balandligi h_a bilan, oyog'ining balandligi (h_f) bilan, aylana diametri esa (d) bilan belgilash qabul qilingan. Chiqiqlar aylanasi g'ildirak tishlari profilini yuqoridan cheklab turadigan aylanadir. Bu aylana bilan belgilanadi. Botiqlar aylanasi tishlar botiqlarining asosidan o'tadi; bu aylana diametri (d_f) bilan belgilanadi.

Bo'lish aylanasi yoyi bo'yicha o'lchangan ikkita qo'shni tishlar o'rtalari orasidagi masofa tishli ilashma qadami deb ataladi. Qadam (P) harfi bilan belgilanadi. Agar millimetrdagi ifodalangan qadamni $\pi = 3,14$ soniga bo'lsak, modul deb ataladigan kattalikni olamiz. Modul millimetrdagi ifodalanib, m harfi bilan belgilanadi. Shunday qilib,

$$m = P / \pi = P / 3,14, \quad (4)$$

shunda qadam

$$P = \pi \cdot m = 3,14m. \quad (5)$$

Bo'lish aylanasi yoyi (S) tish chegarasida tish qalinligi deb, yoy (S_1) botiq eni deb ataladi. Odatda, ($S=S_1$) g'ildirak o'qiga parallel bo'lgan chiziqli bo'yicha tish o'lchami b tishning uzunligi deb ataladi. Tishli g'ildirak tishlarining soni (z) harfi bilan belgilanadi. Tishli g'ildiraklarni ta'mir qilish amaliyotida va tish qirqish ishida modul muhim ko'rsatkich hisoblanadi. Tishning hamma elementlari modul bilan bog'liq: tish kallagining balandligi $h_a = m$; tish oyog'ining balandligi $h_f = 1,25m$; tishning umumiy balandligi

$$h = h_a + h_f = m + 1,25m = 2,25m. \quad (6)$$

Tishlar soni (z) ma'lum bo'lsa, modul yordamida tishli g'ildirak bo'lish aylanasi diametrini topish mumkin:

$$d = z \cdot m; \quad (7)$$

chiqiqlar aylanasi diametri

$$d_a = d + 2h' = zm + 2m = (z + 2)m; \quad (8)$$

botiqlar aylanasi diametri

$$d_f = d - 2h_f = zm - 2,5m = (z - 2,5)m. \quad (9)$$

Tishli g'ildirak zagotovkasining diametrini aniqlash uchun, berilgan tishlar soniga ikki qo'shiladi va olingan natija modulga ko'paytiriladi. 2.1-jadvalda silindrik g'ildiraklar uchun tishli ilashma elementlari orasidagi munosabat berilgan.

**Silindrik g'ildiraklar uchun tishli ilashma elementlari
orasidagi asosiy munosabatlar**

2.1-jadval

Elementlar nomi	Shartli belgisi	Hisoblash formulasi (o'lcham kattaliklari mm da) hisoblanadi)
Modul	m	$m = P/\pi = d/z$
Qadam	R	$R = \pi m = 3,14 m$
Tishlar soni	z	$z = d/m$
Bo'lish aylanasi diametri	d	$d = z \cdot m$
Chiqiqalar aylanasi diametri	d_a	$d_a = (z + 2) m$
Botiqlar aylanasi diametri	d_f	$d_f = (z - 2,4) m$
Tish kallagining baland- ligi	h_a	$h_a = m$
Tish oyog'ining balandligi	h_f	$h_f = 1,2 m$
Tish qalinligi	S	$S = P/2 = 3,14 m/2$
Tish balandligi	h	$h = 2,2 m$
Ikkita tishli g'ildirak o'qlari orasidagi masofa	a	$A = (z_1 + z_2) m/2$, bu yerda: z_1 — bitta g'ildirak tishlarining soni z_2 — ikkinchi g'ildirak tishlarining soni

Chervyakli uzatmalar

Chervyakli uzatmalar kichik uzatish sonlarini hosil qilishga imkon bergani uchun ular yetaklanuvchi val uncha katta bo'lmagan chastota bilan aylanishi lozim bo'lgan hollarda ishlatiladi. Chervyakli uzatmalarning tishli uzatmalarga qaraganda kichikroq joyni egallashi ham muhim ahamiyatga ega. Chervyakli uzatma (2.6-rasm, g ga qarang) yetakchi valga o'tkaziladigan yoki u bilan yaxlit qilib tayyorlanadigan chervyak (1) va yetaklanuvchi valga mahkamlanadigan chervyak g'ildiragi (2) dan tashkil topgan. Chervyak trapetsiyasimon rezkali vintdir. Chervyak g'ildiragida uzunligi bo'yicha egilgan vintli tishlar bor.

Tishlarning soniga ko'ra bir kirimli, ikki kirimli va hokazo chervyaklar bo'ladi. Bir kirimli chervyak bir marta aylanganda g'ildirakni bir marta, ikki kirimli chervyak esa ikki marta aylantiradi va hokazo. Chervyakli uzatmaning uzatish soni (i) ni hisoblash uchun chervyakning kirimlari soni K ni chervyak g'ildiragi tishlarining soni (z_2) ga bo'lish kerak. Aytaylik, $K=2$, $z_2=50$ bo'lsin, u holda

$$u = \frac{K}{z_2} = \frac{2}{50} = 0.04. \quad (10)$$

Chervyakning daqiqasiga aylanish chastotasi $p=500$ bo'lganda chervyak g'ildiragi uchun $p_2 = p_1 i = 500 \cdot 0.04 = 20$ ayl/daq bo'ladi.

Uzatiladigan quvvatning ishqalanishga ko'plab isrof bo'lishi chervyakli uzatmaning kamchiligi hisoblanadi. Isroflarni kamaytirish uchun chervyak po'latdan tayyorlanib, toblangandan keyin sirti jilvirlanadi, chervyak g'ildiragi esa bronzadan yasaladi. Shu tufayli ishqalanish kamayadi, binobarin, quvvat isrofi ham kamayadi, bundan tashqari detallar kam yeyiladi.

Bronzani tejash maqsadida chervyak g'ildiragining hammasi emas, balki uning to'g'ini bronzadan tayyorlanib, keyin po'lat gupchakka kiydiriladi.

2.2. Aylanma harakatni o'zgartirish mexanizmlari

Aylanma harakatni to'g'ri chizig'i harakatga o'zgartiruvchi eng ko'p tarqalgan mexanizmlarga rasmda ko'rsatilgan krivoship-shatunli mexanizm va 2.6-rasm, (f) da ko'rsatilgan reykali mexanizm, shuningdek vintli, ekscentrikli, kulisali, xrapovikli va boshqa mexanizmlar kiradi.

Vintli mexanizmlar

Vintli mexanizmlar aylanma harakatni ilgarilama harakatga va aksincha, ilgarilama harakatni aylanma harakatga o'zgartirish uchun turli-tuman mashinalarda ishlatiladi. Ular ayniqsa jihozlarda stollar, supportlar, karetkalar, shpindelli babkalar, kallaklar va shu kabi yig'ish birliklarining to'g'ri chiziqli yordamchi (surish) yoki o'rnatish (yaqinlashtirish, uzoqlashtirish, siqib qo'yish) harakatlarini amalga oshirish uchun keng ishlatiladi. Bu mexanizmlarda ishlatiladigan vintlar surish vintlari deb ataladi. Vintli mexanizmlar ko'pincha yuklarni ko'tarish yoki umuman kuchlarni uzatish uchun ham ishlatiladi. Demokratlardagi vintli tortqichlardagi va hokazolardagi vintli mexanizmlardan xuddi ana shu maqsadlarda foydalaniladi. Bu holda vintlar yuk ko'tarish vintlari deb ataladi. Yuk ko'tarish vintlari surish vintlariga nisbatan kichik tezliklarda, ammo katta kuchlar bilan ishlaydi.

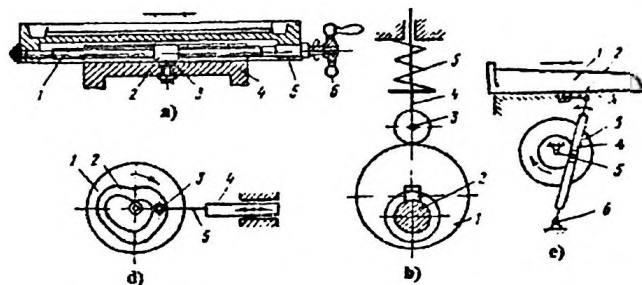
Vint va gayka vintli mexanizmning asosiy detallari hisoblanadi. Odatda, vintli mexanizmlarda (vint—gaykadan iborat uzatmalarda) harakat vintdan gaykaga uzatiladi, ya'ni vintning aylanma harakati gaykaning ilgarilama harakatiga o'zgaradi (masalan, tokarlik jihozi supportini ko'ndalang surish mexanizmi). Shunday konstruksiyalar ham bo'ladiki, ularda harakat gaykadan vintga uzatiladi. Vintning aylanma harakati, agar gayka qo'zg'almas qilib mahkamlangan bo'lsa, o'sha vintning ilgarilama harakatiga o'zgaradi. Bunday mexanizmga frezalash jihozi stoli yuqori qismining vintli uzatmasi misol bo'lishi mumkin (2.8- rasm, a). Stol (5) salazkalari (4) ga vint (3) yordamida mahkamlangan gayka (2) dagi vint (1) dasta (6) bilan

aylantirilganda vint (1) ilgarilama harakatlana boshlaydi. U bilan birga salazkalar yo'naltiruvchilarida stol (5) ham harakatlanadi.

Ekssentrikli va kulachokli mexanizmlar

2.8-rasm, (b) da ekssentrikli mexanizm sxemasi ko'rsatilgan. Ekssentrik dumaloq disk bo'lib, o'qi shu diskni ko'tarib turuvchi valning aylanish o'qiga nisbatan surilgan. Val (2) aylanayotganda ekssentrik (1) rolik (3) ga ta'sir etib, uni va unga bog'langan sterjen (4) ni yuqoriga suradi. Prujina (5) rolikni pastga qaytaradi. Shunday qilib, ekssentrikli mexanizm val (2) ning aylanma harakatini sterjen (4) ning ilgarilama harakatiga o'zgartiradi.

Kulachokli mexanizmlar jihoz-avtomat va boshqa mashinalarda avtomatik ish siklini amalga oshirish uchun ko'p ishlatiladi. Bu mexanizmlar disksimon silindrik va torkulachokli bo'lishi mumkin. 2.8-rasm, (d) da ko'rsatilgan mexanizm toretsining shakli murakkab bo'lgan ariqcha (2) li kulachokdir.



2.8-rasm. Harakatni o'zgartirish mexanizmlari:

a — vintli, b — ekssentrikli, d — kulachokli, e — kulisali.

Ariqchada sterjen (5) vositasida polzun (4) ga birlashtirilgan rolik (3) joylashgan. Kulachok (1) aylanishi natijasida (uning turli uchastkalarida) polzun (4) har xil tezlikda qaytma ilgarilama harakatlanadi.

Kulisali mexanizm

2.8-rasm, (e) da, masalan, ko'ndalang-randalash va teshik ochish jihozlarida keng foydalaniladigan kulisali mexanizm sxemasi ko'rsatilgan. Kesish asbobi bor support mahkamlangan polzun (1) ga kulisa deb ataluvchi chappa va o'ngga tebranadigan detal (4) ga (2) yordamida sharnirli biriktirilgan. Kulisa pastdan sharnirli birikma (6) vositasida biriktirilgan. U tebranish vaqtida o'zining pastki uchi bilan shu o'q yaqinida buriladi.

Kulisaning tebranishiga uning pazida kulisa toshi deb ataladigan detal (5) ning qaytma-ilgarilama harakatlanishi sabab bo'ladi. Detal (5) ni unga biriktirilgan tishli g'ildirak (3) harakatlantiradi. Tishli g'ildirak (3) ga aylanma harakat yetakchi valga mahkamlangan g'ildirak vositasida uzatiladi. Kulisali mexanizmning aylanma harakati tezligi elektr dvigatelga bog'langan tezliklar qutisi bilan rostanadi.

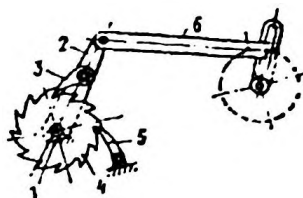
Polzun yo'lining uzunligi kulisa toshi kulisa shesternyasiga qay tarzda o'rnatilganligiga bog'liq. Kulisa toshi shesternya markazidan qancha uzoq bo'lsa, shesternya aylanganda tosh hosil qiladigan aylana shuncha katta bo'ladi, binobarin, kulisaning tebranish burchagi shuncha katta va polzun yo'li shuncha uzun bo'ladi, va aksincha, kulisa toshi g'ildirak markaziga qancha yaqin o'rnatilsa, yuqorida aytilgan harakatlar shuncha qisqa bo'ladi.

Xrapovikli mexanizmlar

Bu mexanizmlar mashina ish organlarining davriy harakatlari kattaligini keng diapazonda o'zgartirishga imkon beradi. Xrapovikli mexanizmlarning tiplari va ishlatilish sohalari turli-tumandir.

Xrapovikli mexanizm (2.9-rasm) to'rtta asosiy zveno: stoyka (1), xrapovik (tishli g'ildirak) (4), richag (2) dan va til deb ataladigan chiqiqli detal (3) dan tashkil topgan. Tishlari bir tomonga qiyalatib yo'nilgan xrapovik mexanizmning yetaklanuvchi valiga o'tkazilgan. Val o'tkazilgan o'qqa yuritish shtangasi (6) ta'sirida buriladigan (tebranadigan) richag (2) sharnirli qilib mahkamlangan. Richagga

chiqig'ining shakli xrapovik tishlari orasidagi botiqqa mos keluvchi til ham sharnirli qilib mahkamlangan.



2.9-rasm. Xrapovikli mexanizm.

Xrapovikli mexanizm ishlayotganda richag (2) harakatga keladi. U o'ngga harakatlanayotganda til xrapovik tishining dumaloqlangan qismida erkin sirpanadi, keyin u o'zining og'irlik kuchi ta'sirida yoki maxsus prujina ta'sirida botiqqa kiradi va keyingi tishga tiralib uni oldinga itaradi. Natijada xrapovik va u bilan birga yetaklanuvchi val buriladi.

Qo'zg'almas o'qqa sharnirli qilib mahkamlangan va xrapovikka prujina yordamida siqib qo'yilgan stoporlash tili (5) richag til (3) bilan birga salt yurganda xrapovik va yetaklanuvchi valning orqaga burilishiga yo'l qo'ymaydi. Xrapovikli mexanizm richagning tebranma harakatini yetaklanuvchi valning uzlukli-aylanma harakatiga o'zgartiradi.

2.3. Aylanma harakat uzatuvchi tipoviy detallar

Sanoat jihozlarida aylanma harakat uzatuvchi eng xarakterli tipoviy detallarga vallar, o'qlar, podshipniklar, muftalar va boshqalar kiradi.

Val va o'qlar

Val mashinaning podshipniklarda aylanadigan va burovchi moment uzatadigan detalidir. Konstruksiyasiga ko'ra vallar turi tirsakli, shlitsli vallarga, val-shesternyalarga va boshqa vallarga

bo'linadi. Egiluvchan vallar alohida gruppani tashkil qiladi. Vallar silliq yoki pog'onali bo'lishi mumkin. Pog'onalar ayrim kesimlari har xil zo'riqish bilan o'tkazilganligi, shuningdek tayyorlash sharoitlari va yig'ish qulay bo'lishi uchun qilinadi. Uzun vallar muftalar yordamida biriktirilgan bir nechta alohida qismlardan iborat bo'lishi mumkin. Vallar aylanuvchi detallar uchun tayanch vazifasini o'taydi. Ishlayotganda vallar egilishi va buralishi, ayrim hollarda esa cho'zilishi va siqilishi mumkin.

Kesimining tipiga qarab val va o'qlar yaxlit hamda ichi bo'sh qilib yasaladi. Ichi bo'sh kesimlardan val massasini kamaytirish yoki ichiga boshqa detallar joylashtirish uchun foydalaniladi. Vallardan mashinalarning mexanizmlari va yig'ish birliklarida keng foydalaniladi. Mashinalar yuritmalarining aylanuvchi qismlari—tishli g'ildiraklar, disklar, muftalar va boshqalar ko'p hollarda val hamda o'qlarga o'rnatiladi. Val va o'qlar har xil: vertikal, gorizontal, qiya joylashtirilgan bo'lishi mumkin. Val bilan o'q orasidagi farq shundan iboratki, val aylanib, o'ziga o'rnatilgan detallar orqali ularga tutashgan boshqa detallarga kuch uzatadi, o'q esa aylanib yoki aylanmasdan, unga o'tkazilgan detallarni tutib turadi, xolos. Kuch uzatish uchun vallar maxsus detallar—shponkalar yoki shlitli birikmalar yordamida tishli g'ildiraklarga, shuningdek shkiqlarga biriktiriladi. Bunda shponkalar bir qismi bilan valga, boshqa qismi bilan esa tutashtiriladigan detalga o'rnatiladi. Biriktiriladigan detallardagi shponkalar va shponka pazlarining kesimi val diametriga hamda tutashma xarakteriga qarab tanlanadi.

Sapfalar deb, val yoki o'qning dumalash yoxud sirpanish tayanchlariga yotuvchi qismlariga aytiladi. Valdagi holatiga ko'ra sapfalar turum, bo'yin va tovonlarga bo'linadi. Turum val uchida joylashib, radial yuklamani qabul qiladi. Bo'yin valning o'rta qismida joylashadi, unga radial yuklamalar va ayni vaqtda burovchi moment ta'sir etadi. Tovu val yoki o'qning torets qismi bo'lib, unga faqat bo'ylama yuklamalar tushadi.

Val va o'qlar mashinalarning muhim detallari hisoblanadi. Biriktiriladigan detallarga yaxshi tutashishi uchun vallarning tayanch qismlariga yaxshilab ishlov beriladi. Vallar konstruksiyasi ularga detallarni mahkamlash usullariga, ular uchun tayanch vazifasini

o'taydigan podshipniklarning tipi va o'lchamlariga, ishlov berish hamda yig'ishning texnologik shart-sharoitlariga qarab aniqlanadi. Ko'pgina jihozlarda sirtida uncha chuqur bo'lmagan bo'ylama ariqchalari bor shlitsli vallar ishlatiladi. Ariqchalar orasida chiqiqlar—shlitslar bo'ladi. Shlitslar to'g'ri to'rtburchak, uchburchak ko'rinishida yoki shakldor profilli bo'lishi mumkin. Val bo'ylab surish mumkin bo'lgan detal valiga tutashadigan gupchakka ham xuddi shunday shlitslar qilinadi. Shlitsli birikmalarning tuzilishi va tayyorlanishi shponkali birikmalarnikiga qaraganda murakkabroq bo'lsa-da, ular detalning valda aniq joylashishini ta'minlaydi hamda valning ko'ndalang kesimi kichik bo'lganda ham shponka orqali birlashtirishdagiga nisbatan juda katta aylantiruvchi kuchlarni uzatishga imkon beradi, bundan tashqari, ular uzoqqa chidaydi va yeyilishga chidamlidir.

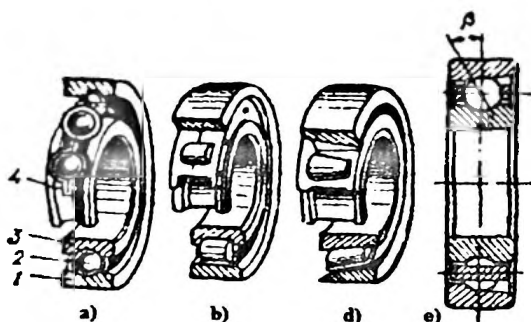
Podshipniklar

Podshipniklar deb, val hamda o'qlarning radial va bo'ylama yuklamalar tushadigan tayanchlariga aytiladi. Val o'qiga perpendikular tarzda ta'sir etadigan kuch radial yuklama deb ataladi. Val o'qi bo'ylab ta'sir etadigan kuch bo'ylama yuklama deb ataladi. Detallarning nisbiy surilish xarakteriga ko'ra, ikki xil: sirpanib ishqalanish va dumalab ishqalanish bo'ladi. Sirpanib ishqalanishda boshqa detalda surilayotgan detalning tegish sirti, **chizig'i** yoki nuqtasi hamma vaqt o'zgarmay turadi. Bu hodisa, masalan, porshen silindr ichida harakatlanganda, tokarlik jihozining supporti stanina yo'naltiruvchilarida surilganda, tekislikda sirkul uchi bilan doira chizganda kuzatiladi va hokazo.

Dumalab ishqalanishda detallar bir-birining ustida sirpanmasdan dumalaydi va ularning sirlari bir-biriga faqat chiziq bo'yicha yoki bitta nuqtada tegadi, bunda detallar dumalagan sari ularning tegish chizig'i yoki nuqtasi hamisha o'zgarib turadi. Bu hodisa, chunonchi, katoklar relslarda dumalaganda, g'ildirak tishlari tishli uzatmada sirpanmasdan dumalaganda kuzatiladi va hokazo. Juft qilib birlashtirilgan detallar konstruksiyasi bir xil va ularga tushadigan yuklama teng bo'lganda dumalab ishqalanishdagi qarshilik sirpanib ishqalanishdagi qarshilikdan ancha kam bo'ladi, dumalab ishqalanish

kuchining ishi natijasida detallarning yeyilishi ham kam bo'ladi. Vallarning turkumlari (sapfalari) aylanadigan podshipniklar, qo'zg'almas tayanchlarda ishqalanish kuchining ishi eng yaqqol namoyon bo'ladi. Ularda paydo bo'ladigan ishqalanish turiga qarab podshipniklar sirpanish podshipniklari va dumalash podshipniklariga ajratiladi.

Sirpanish podshipniklari. Ushbu detallarning bunday atalishiga sabab shuki, valning aylanuvchi bo'yni bilan podshipniklarning qo'zg'almas ichki tayanch sirti orasida sirpanib ishqalanish yuzaga keladi. Val bo'yni bilan podshipnikning o'tqazish sirti orasidagi boshlang'ich zazor ular yeyilgan sari kattalashib boradi. Zazorning kattalashish tezligi podshipnik konstruksiyasiga bog'liq. Sanoat jihozlarida turli konstruksiyadagi sirpanish podshipniklari ishlatiladi. Ular asosan antifriksion materiallardan tayyorlanadi. Bunday materiallar: ish jarayonida normal temperaturalarda ham, eng yuqori qizish temperaturalarida ham yetarlicha puxtalik va qattiklikni, eng kam ishqalanish, qizish va yeyilishni, osongina shaberlanuvchanlik va ishga tez moslanuvchanlikni, val (shpindel) to'xtatib qo'yilgan davrda moyini saqlab qolish uchun muayyan mikrog'ovaklikni, yeyilish mahsullarining moy yordamida osongina ketkazilishini ta'minlaydi.



2.10-rasm. Dumalash podshipniklari:

a — bir qator sharikli radial, b — rolikli radial,
d — konussimon rolikli, e — sharikli radial-tirak.

Jihozsozlikda podshipniklar asosan ikki tipdagi antifriksion rangli qotishmalardan: qalayli va aluminiyli bronzalardan va babbittlardan tayyorlanadi. Sirpanish podshipniklarini ikkita asosiy guruhga: ajralmaydigan va ajraladigan podshipniklarga bo'lish mumkin.

Ajralmaydigan podshipniklar rostlanmaydigan va rostlanadigan bo'lishi mumkin. Rostlanmaydigan podshipniklar jumlasiga vtulkalar va har xil korpuslardagi, shuningdek staninalardagi vallar o'tkaziladigan joylar kiradi. Bu yerda val bo'yni bilan u o'tkaziladigan sirt orasidagi zazor kattaligini rostlab bo'lmaydi. Rostlanadigan podshipniklarda podshipnik hamda val bo'yni yeyilishidan qat'i nazar, zazorni bir xilda saqlab turish mumkin. Ajraladigan podshipniklar, odatda, ikki bo'lakdan (yarim vtulkalardan) yoki bir nechta segmentdan iborat bo'ladi.

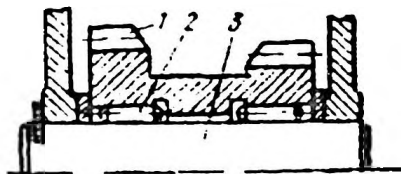
Sirpanish podshipniklari uchun quyidagi kamchiliklar xosdir: ishqalanish tufayli uzatiladigan quvvatning anchagina qismi isrof bo'ladi; boshlang'ich zazor chegarasida moy qatlami hosil qilish uchun maxsus tayyorlanadigan o'tqazish joyi bilan ichqo'yma orasidagi boshlang'ich zazor muqarrar ravishda kattalashadi; podshipniklarni yasash uchun ancha mehnat hamda rangli metallar sarflanadi va hokazo.

Dumalash podshipniklaridan (2.10-rasm, a—e) mashinasozlikning hamma tarmoqlarida foydalaniladi. Ular tayyor holdagi yig'ish birliklaridan iborat bo'lib, dumalash jismlari—shariklar yoki roliklar ularning asosiy elementlari hisoblanadi. Sharik yoki roliklar halqalar orasiga o'rnatilgan va separator (4) vositasida (2.10-rasm, a) bir-biridan ma'lum masofada tutib turiladi. Ish jarayonida shariklar (2) (yoki roliklar) halqalar (1) va (3) ning yurish yo'lchalarida dumalaydi. Halqalardan biri, odatda, mexanizm ichiga qo'zg'almaydigan qilib joylashtiriladi. Dumalab ishqalanishda uzatiladigan quvvat sirpanib ishqalanishdagiga nisbatan ancha kam isrof bo'ladi. Radial-tirak sharikli podshipniklar (2.10-rasm, e) aralash yuklamalarni (bir vaqtda ta'sir etadigan radial va bo'ylama yuklamalarni) qabul qilish uchun mo'ljallangan.

Radial-tirak sharikli podshipnikning bo'ylama yuklamalarni qabul qilish darajasi asosan tegish burchagiga bog'liq bo'ladi, bu

burchak 40° dan katta bo'lmaydi (standart burchaklar $12, 26, 40^\circ$). Dumalash podshipniklarida val sapfasi, odatda, ichki halqa sirtiga tayanadi va u bilan birga tashqi halqaga nisbatan aylanadi. Dumalash podshipniklari sirpanish podshipniklariga qaraganda yeyilishga chidamliroq. Bundan tashqari, ular qo'shimcha rostlamasdan har xil tezliklarda ishlaydi, ko'p moy talab etmaydi, murakkab xizmat ko'rsatishlarni talab qilmaydi. Nihoyat, dumalash podshipniklaridan foydalanilganda tayanchlardagi ishqalanishlar tufayli quvvat isrofi eng kam bo'ladi. Chilangar-ta'mirchilar qaysi podshipniklar qayerlarda ishlatilishini, ularni rostlash prinsiplarini bilishlari kerak.

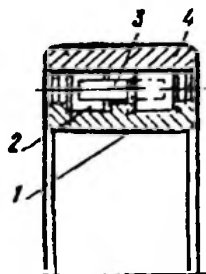
Dumalash podshipniklariga tushadigan yuklamalar xarakteriga qarab ular konstruksiyasi nuqtayi nazaridan uch guruhga: radial sharikli va rolikli podshipniklarga, tirak sharikli hamda rolikli podshipniklarga, shuningdek radial-tirak rolikli va sharikli podshipniklarga ajratiladi. Roliklarning shakli silindrik, bochkasimon, konussimon, ignasimon yoki o'rama bo'lishi mumkin.



2.11- rasm. Halqasiz ignali roliklarga o'rnatilgan tishli g'ildiraklar bloki.

Podshipnikning radial o'lchamlarini kichraytirish maqsadida ayrim hollarda halqalar qo'yilmaydi, roliklar (2) esa (2.11-rasm) sapfa (3) va korpus (1) da dumalaydi. Yuqorida aytib o'tilgan hamma podshipniklar bir qatorli, ikki qatorli va ko'p qatorli bo'ladi. Bir qatorli sharikli va rolikli podshipniklar 2.10-rasmda ko'rsatilgan. Ikki qatorli sharikli va rolikli podshipniklar bir qatorli podshipniklardagi qismlardan iborat bo'ladi, ammo ularning ichki halqasiga ikkita parallel dumalash yo'llari qilingan, tashqi halqasidagi dumalash yo'llari esa sfera shaklida yasalgan. Shuning uchun ham ular sferik podshipniklar deb ataladi. Tashqi halqasining ichki sirti sfera

shaklida bo'lgani sababli val uchun mo'ljallangan podshipniklarning uyalari ancha noo'qdoosh bo'lganda ham podshipnik korpus detal ichiga o'z-o'zidan erkin o'rnamshadi; bu hol sharik yoki roliklar qisilib qolishining oldini oladi. Sferik podshipniklarning ana shu o'ziga xos xususiyati tufayli ular o'zi o'rnamshadigan podshipniklar deb ham ataladi. Odatdagi dumalash podshipniklarida vallarining qiyshayishiga yo'l qo'yilmaydi. Ko'p qatorli podshipniklarida bir necha qator shariklar yoki roliklar bo'ladi.



2.12- rasm. Rolikli podshipnik.

Dumalash podshipniklariga shartli belgilar berilib, podshipniklarning ichki diametri, seriyasi, tipi, konstruktiv xususiyatlariga aniqlik klassi ana shu belgilar bilan belgilanadi. Podshipniklarning to'liq shartli belgisi yettita raqamdan iborat. Raqamlarning qiymati ularning shartli belgidagi o'rninga qarab (chapdan o'ngga) aniqlanadi. Birinchi va ikkinchi raqamlar val diametrini (podshipnik yoki vtulkaning ichki diametrini) uchinchi va yettinchi raqamlar seriyasini, to'rtinchi raqam tipini, beshinchi va oltinchi raqamlar konstruktiv xususiyatlarini ko'rsatadi. ГОСТ 520—71 ga muvofiq beshta aniqlik klassi belgilangan bo'lib, ularning ro'yxati aniqlik klassining o'sib borish tartibida berilgan: 0, 6, 5, 4, 2, bu yerda 0—normal aniqlikdagi, 6—yuqorilashtirilgan aniqlikdagi, 5—yuqori aniqlikdagi, 4—o'ta yuqori aniqlikdagi, 2—juda yuqori aniqlikdagi dumalash podshipnigini bildiradi. (0) klass podshipniklari har xil jihozlar mexanizmlarida, (6) va (5) klass podshipniklari jihozlarning

aniq mexanizmlarida, xususan aniq shpindellar uchun, (4) va (2) klass podshipniklari o'ta aniq mexanizmlarda, xususan pretsizion jihozlar shpindellari uchun ishlatiladi. (0) klass-podshipniklarini qo'ysa bo'ladigan joylarga aniq podshipniklarni qo'yish yaramaydi. Podshipniklar qancha aniq bo'lsa, ular shuncha qimmat turadi.

2.12-rasmda yuqori aniqlikdagi ikki qatorli rolikli podshipniklar ko'rsatilgan. U ichki (1) va tashqi (4) halqalar, silindrik roliklar (3) hamda separator (2) dan tuzilgan. Ichki halqaning teshigi 1:12 konuslik bilan tayyorlanganligi podshipnikni valning konussimon bo'yniga o'rnatish imkonini beradi. Bu halqaning tashqi sirtida bortlar qilingan bo'lib, ular kalta silindrik roliklarni aniq yo'naltirish uchun ikkita yo'lcha hosil qiladi. Ikkala qatordagi roliklar separator uyalariga maxkamlangan. Bir qatordagi roliklar boshqa qatordagi roliklarga nisbatan yarim qadamga siljilib, shaxmat tartibida joylashtirilgan, roliklarning bunday joylashganligi va ko'pligi tufayli tashqi yuklama podshipnikda bir tekis taqsimlanadi. Podshipnikning tashqi halqasiga bortsiz bitta umumiy silindrik yo'lcha qilingan. Yig'ishni osonlashtirish uchun yo'lchaning chetlari qiya qilingan. Podshipnikning shpindeldagi konussimon bo'yniga tutashmasi podshipnikning ichki halqasini shpindelning konussimon sirtida surish yo'li bilan radial zazorni rostlashga imkon beradi. Bunda halqa kengayib dumalash jismlari orasidagi zazorni kichraytiradi va yig'ish birligining mustahkamligini oshiradi. Bayon etilgan podshipniklarga aniq va tezkor jihozlar shpindellari o'rnatiladi.

Biriktirish muftalari

Sanoat jihozlari mexanizmlarida turli-tuman biriktirish muftalaridan foydalaniladi. Ayrim muftalar o'qdosh yoki shunga yaqin holatda joylashgan ikkita valni biriktirish uchun, boshqa (friksion) muftalar esa ikkita valni biriktirish yoki valni unga o'tkazilgan detalga biriktirish uchun ishlatiladi. Ko'p diskli friksion muftalardan ba'zi mexanizmlarni ishga tushirish yoki to'xtatish uchun ham foydalaniladi.

Vallarni doimiy qilib biriktirish uchun bikr va egiluvchan muftalar ishlatiladi. Vtulkali bikr muftalardan o'qdosh joylashgan

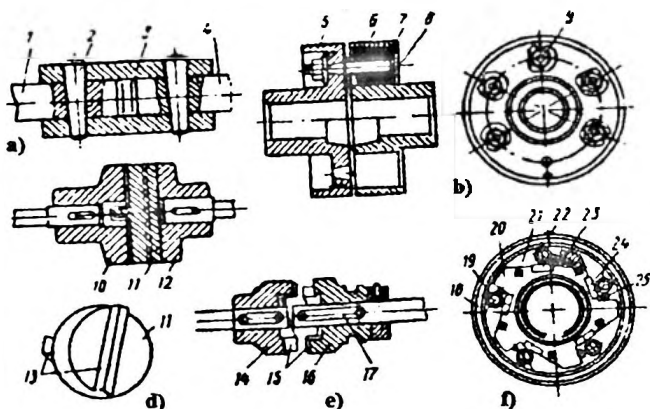
vallar (1) va (4) ni vtulka (3) hamda shuftlar (2) (2.13-rasm, a) yoki shponkalar yordamida biriktirishda foydalaniladi. Bu muftalar ixcham, arzon, kam yeyiladi. Ular yeyilganda odatda, ta'mir qilinmaydi, balki yangisiga almashtiriladi.

Egiluvchan muftalar biriktiriladigan vallarning o'qdoshtlikdan bir oz chetga chiqishiga yo'l qo'yadi, siltanish va zarblarni yumshatadi. Eng oddiy egiluvchi muftalardan biri 2.13-rasm, (b) da ko'rsatilgan. U yarim muftalar (5) va (6) dan tashkil topgan bo'lib, ulardan biriga (4) ta yoki (6) ta barmoq (7) mahkamlangan. Barmoqlarga rezinadan, charmdan yoki rezina qo'shilgan matodan ishlangan halqalar (8) o'rnatilgan. Halqalar ikkinchi yarim muftadagi teshiklarga kirib turadi. Halqalar egiluvchan bo'lgani uchun ish paytida yarimmuftalar o'qlariga surilish yoki qiyshayish imkonini beradi. Barmoqlar gaykalar (9) bilan mahkamlanadi.

Vallarni doimiy qilib biriktirish uchun hozirgi mashinalarda egiluvchan muftalarning bir turi bo'lgan kulachok-diskli (krestsimon) o'zi markazlanadigan muftalar ishlatiladi. Bunday mufta (2.13-rasm, d) toretsida bittadan to'g'ri burchakli pazi bo'lgan ikkita yarim mufta (10) va (12) hamda oraliq detal (11) dan tashkil topgan. Bu detal toretslarida ikkita chiqiq (13) o'zaro parallel joylashgan disk yoki halqa ko'rinishida bo'lishi mumkin. Oraliq detal o'z chiqiqlari bilan flanetslardagi pazlarga kirib turadi. Krestsimon muftalar yordamida ikkita valni o'qdoshtlikdan val diametrining 0,04 qismigacha chetlashish va 0°30' dan oshmaydigan burchakli chetga chiqish bilan biriktirish mumkin. Bu muftalarning detallari sementitlanadigan po'latdan tayyorlanib, keyin toblanadi. Yuklama kam tushadigan muftalar uchun mo'ljallangan oraliq detal tekstolitdan yoki yog'och qatlamli plastiklardan tayyorlanadi.

Kulachokli tishlashish muftasi 2.13-rasm, (e) da ko'rsatilgan. Uning yarimmuftasi (14) valga qo'zg'almas qilib mahkamlanadi, yarimmuftasi (16) esa boshqa valga shponka vositasida biriktiriladi. Bir valdan boshqasiga harakat uzatish uchun yarimmufta (16) ni bo'ylama yo'nalishda surish (shunda shponka pazi (17) uning shponkasida sirpanadi) va kulachoklar (15) ni tishlashtirish kerak. Bu tipdagi muftalar vallarning puxta biriktirilishini ta'minlaydi. Kulachokli muftalar ixcham, tuzilishi oddiy va arzon bo'ladi. Bu

muftalarning kamchiligi shundan iboratki, tez yurayotganda ular ma'lum ehtiyot choralari ko'rilmagan to'xtatilsa, zarb sodir bo'lib, avariya olib kelishi mumkin.



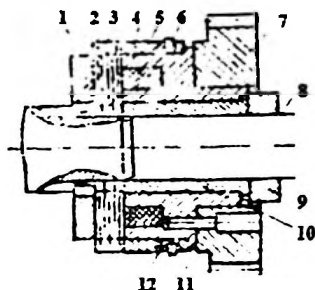
2.13- rasm. Muftalar:

a — vtulkali bikr, b — barmoqli egiluvchan, d — krestsimon,
e — kulachokli kerilma, f — o'zdirish muftasi.

O'zdirish muftalaridan mexanizmlarda harakatni bir yo'nalishda uzatish uchun keng foydalaniladi. Aylanish yo'nalishi bir xil bo'lganda ular avtomatik tutashadi, aylanish yo'nalishi qarama-qarshi bo'lganda esa avtomatik ochiladi. 2.13-rasm, (d) da rolikli friksion o'zdirish muftasi ko'rsatilgan. U ichki silindrik sirti silliq oboyma (18), roliklar (19) va yulduzcha (20) dan tuzilgan. Oboyma bilan yulduzcha bir yo'nalishda torayib boruvchi bo'shliqlar (21) ni hosil qiladi. Prujinachalar (23) yordamida turtkichlar (25) roliklarni bo'shliqlarning torayib boruvchi qismiga itarib chiqaradi. Yulduzcha soat strelkasining harakat yo'nalishida aylantirilganda ishqalanish kuchi ta'sirida roliklar ponalanib qoladi va masalan, shponka (22) vositasida mexanizmga mahkamlangan oboymani o'zi bilan olib ketadi. Yulduzcha teskari yo'nalishda aylantirilganda oboyma yulduzchadan oldinga o'tib roliklarni bo'shliqlarning keng qismiga

dumalatib chiqaradi va mufta ajraladi. O'zdirish muftalari detallari sirtining qattiqligi yuqori HRC 50—60 gacha bo'ladi. Roliklar IIX15 po'latidan tayyorlanadi; yulduzchalar, ichqo'ymalar (24) va oboymalar po'lat 20X yoki 40X dan yasaladi. Bunday muftalar 10-90 mm diametrli vallar va 2,5 dan 770 Nm gacha momentlarni uzatish uchun tayyorlanadi.

Ko'p diskli friksion muftalar torets sirtlari bilan bir-biriga zich siqib qo'yilgan ikkita yoki bir nechta diskdan yig'iladi. Disklarning diametri va soni uzatiladigan quvvatga qarab tanlanadi. Disklarning tegish maydoni qancha katta bo'lsa, uzatiladigan quvvat shuncha katta bo'ladi. Masalan, mos ravishda yetakchi va yetaklanuvchi qismlarga bog'langan detallar orasidagi magnit tortishish ta'sirida paydo bo'ladigan ishqalanish kuchi hisobiga ishlovchi elektromagnitli mufta (2.14-rasm) ko'p diskli friksion mufta haqida tasavvur berishi mumkin. Bu mufta korpus (11) ga o'tqazilgan tishli g'ildirak (7) orqali harakatga keltiriladi.



2.14-rasm. Ko'p diskli elektromagnit mufta sxemasi.

Korpusda elektromagnitli g'altak (4) joylashgan bo'lib, uning simining bir uchi korpusga chiqarilgan, ya'ni yerga ulangan, ikkinchi uchi esa halqa (12) vositasida korpusdan izolatsiyalangan kontakt halqa (6) ga ulangan. Korpus (11) o'ziga presslab mahkamlangan vtulka (10) bilan birga yetaklanuvchi valik (8) da erkin aylanadi. Stoporlash vinti yordamida mahkamlab qo'yilgan halqa korpusning bo'ylama surilishiga yo'l qo'ymaydi. Yakor (1) va disk (2) shlitsli

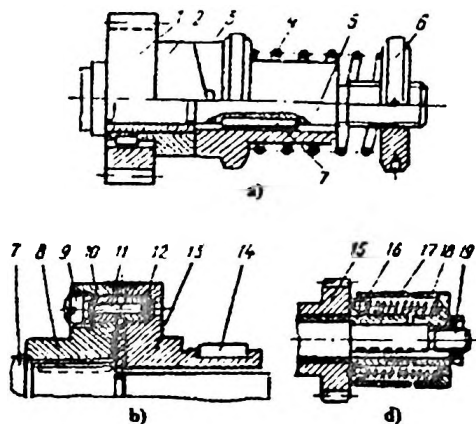
birikma yordamida valikka mahkamlangan va o'q bo'ylab erkin suriladi. Disk (3) da tashqi chiqiqlar bo'lib, ular korpus (11)ga mahkamlangan oboyma (5) pazlarida erkin siljiydi.

Muftani ishga tushirish uchun kontakt halqa (6) orqali g'altak (4) chulg'amiga tok beriladi. Shunda paydo bo'lgan magnit maydon ta'sirida disklar (2) va (3) yakor (1) bilan korpus (11) orasida qisilib, harakat valik (8) hamda butun mexanizmga uzatiladi.

2.4. Saqlash qurilmalari

Jihozlarning ko'pgina yig'ish birliklari va mexanizmlarida saqlash qurilmalari bo'ladi. Ular mexanizmlarni yangilash ulab qo'yilgan va avariya olib keladigan haddan tashqari katta yuklamalardan saqlash uchun xizmat qiladi. Saqlash qurilmalari jumlasiga haddan tashqari katta kuchlanishlardan saqlagichlarni, surilishni cheklagichlarni, blokirovkalash qurilmalarini keltirish mumkin. Elektr, gidravlik va mexanik tarzda ishlaydigan, haddan tashqari katta kuchlanishlardan saqlagichlar jihozni noto'g'ri ishlatish yoki uning buzug'ligi natijasida ro'y bergan ortiqcha yuklamalardan mexanizmlarni saqlaydi. Mexanik tarzda ishlaydigan saqlagichlarga qirqilishga ishlaydigan silindrik shtiftlar yoki prizmatik shponkalar ko'rinishidagi yemiriluvchi elementlari bo'lgan qurilmalar, shuningdek kulachokli va friksion muftalar kiradi. Qirqilma shtiftlar va shponkalar ortiqcha yuklamalarda yemirilib kinematik zanjirni uzib qo'yishi kerak. Shunda muhimroq va murakkabroq detallar shikastlanishi yoki sinishining oldi olinadi. Saqlash muftalari shunday tuzilganki, yuklama ortib ketganda teguvchi sirtlari sirpanib (friksion muftalar) yoki kulachoklari sakrab o'tib (kulachokli muftalar) kinematik zanjirni uzib qo'yadi.

2.15-rasm, (a) da prujina-kulachokli saqlash muftasi ko'rsatilgan. Uning ishlash prinsipi quyidagicha: bo'ylama yo'nalishda qo'zg'aladigan yarimmufta (3) shponka (7) yordamida val (5) ga birlashtirilgan va kulachoklar (2) vositasida tishli g'ildirak (1) bilan tishlashgan. Yarimmufta siqish darajasi gayka (6) bilan rostlanadigan prujina (4) ta'sirida bo'ladi.



2.15- rasm. Saqlash muftalari:
 a — prujina-kulachokli, b — qirqilma shtiftli,
 d — prujina-sharikli.

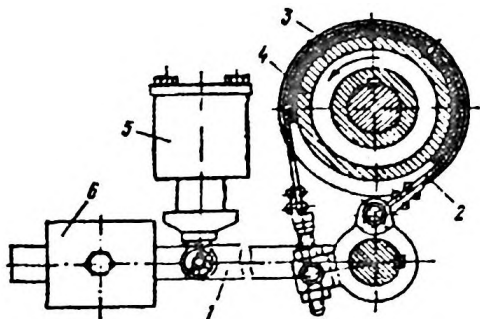
Hisobiy momentdan katta burovchi momentni mufta bilan uzatishda kulachogining qiya shakli tufayli yarimmufta prujina qarshiligini yengib suriladi (rasmda o'ngga), tishli g'ildirak esa kulachoklar (2) bilan birga val (5) da buriladi va sakrab kulachoklarni bir-biridan ajratadi. Shunda kinematik zanjir uziladi. Ortiqcha yuklamaga olib kelgan sabablar bartaraf etilgach, harakatning uzatilishi prujina (4) ta'sirida avtomatik tiklanadi. Bu muftalardan kichik tezliklarda va kichik burovchi momentlarda foydalaniladi. Prujinalarning elastiklik xususiyatlari yetarlicha turg'un bo'lgani uchun bu muftalar yuqori ishlab ketish aniqligini ta'minlaydi. 2.15-rasm, (b) da qirqilma shtiftli muftalar tasvirlangan. Ikkala yarimmufta val (7) da joylashgan. Yarimmufta (8) valga shponka vositasida biriktirilgan, yarimmufta (13) esa valga o'tkazilgan bo'lib, o'zining uzaytirilgan gupchagida joylashgan detalga shponka (14) vositasida erkin biriktirilgan. Yarimmufta vtulkalar (10) va (12) ga joylashtirilib, zaglushka (9) bilan maxkamlab qo'yilgan shtift (11) yordamida biriktirilgan. Yarimmuftalarga aylanma harakat shtift (11) orqali uzatiladi. Yuklama ortib ketganda shtift qirqilib tushadi va

yarimmuftalar bir-biriga nisbatan erkin aylanadi. Bu muftalarning tuzilishi oddiy bo'lsa-da, ammo ayrim kamchiliklarga ega. Eng asosiy kamchiligi toliqish shikastlanishlarni ko'payishi oqibatida saqlash shtiftning mustahkamligi pasayishi tufayli aniq ishlab ketmasligidir. Bunday muftalar yuklamasi kamdan-kam hollarda ortib ketadigan mexanizmlarda ishlatiladi. 2.15-rasm, (d) da ortiqcha yuklamalarda ishlab ketish aniqligi yuqori bo'lgan prujina-sharikli mufta ko'rsatilgan. Bu muftalarda kulachoklardagi sirpanish ishqalanishi qisman shariklardagi dumalash ishqalanishlari bilan almashtirilgan. Burovchi moment yarimmufta (19) dan yarimmufta (17) ga shariklar (16) yordamida uzatiladi. Prujinalar shariklarni val (19) orqali tishli g'ildirak (15) ga siqib turadi. Yuklama ortib ketganda shariklar chuqurchalardan chiqib, prujinalarni qisadi. Mufta ishlab ketganda paydo bo'ladigan bo'ylama kuchlarni tirgak sharikli podshipnik tutib qoladi.

Tormozlash mexanizmlari

Tormozlash qurilmalari jihoz va mashinalarning tez aylanuvchi detallarini darhol to'xtatish uchun mo'ljallangan. Detallar elektromexanik, gidravlik, mexanik vositalar va aralash qurilmalar yordamida tormozlanadi. Tormozlash qurilmalari, masalan, konus-simon, diskli, kolodkali, lentali va boshqa qurilmalar jihozlari yuritmalari bilan komponovka qilinadi. Ular friksion muftalarga ko'p jihatdan o'xshash bo'lib, ulardan detallarining bir qismi aylana olmasligi bilan farq qiladi. Tormozlar ishga tushirish qurilmalariga shunday blokirovkalanadiki, jihoz yoki uzal ishga tushganda tormoz ulanadigan bo'lsin va aksincha.

2.16-rasmda richag (1) dan, ustqo'y (3) mahkamlangan po'lat lenta (2), elektromagnit (5) va yuk (6) dan iborat lentali tormoz tasvirlangan. Tormozlash qamrovchi lentani taranglab amalga oshiriladi. Lenta richag va yuk ta'sirida taranglanadi. Tormoz magnit (5) ulanganda uziladi, shunda magnit o'zagi yukli richagni ko'tarib lentani bo'shashtiradi, natijada shkiv (4) bo'shaydi. Surilishni cheklagichlar jihozning harakatlanayotgan qismlari ma'lum vaziyatni egallagandan keyin ularni to'xtatish uchun mo'ljallangan.



2.16-rasm. Lentali tormoz.

Ular mexanizmlarni avariya dan ham saqlaydi, bundan tashqari, ishlanayotgan detallarning katta-kichikligiga qarab supportning stollar, kolonkalarni kerakli uzunligini ham shu cheklagichlar yordamida o'rnatish mumkin.

Nazorat savollari

- 1) Friksion uzatmaning mohiyati nimada?
- 2) Chervyakli uzatmalarning qanday afzalliklari va kamchiliklarn bor?
- 3) Harakatni o'zgartirish mexnizmlarini aytib bering.
- 4) Friksion muftalar boshqa muftalarga nisbatan afzalliklarga ega?
- 5) O'zdirish muftasi qanday ishlaydi?
- 6) Tormozlash mexanizmi qanday ishlaydi?
- 7) Saqlash qurilmalari qanday vazifalarni bajaradi?
- 8) Muftalar qanday turlarga bo'linadi?
- 9) Tormozlash qurilmalari qanday maqsadlarda ishlatiladi?
- 10) Saqlash qurilmalarining qanday turlari mavjud?

3. QO'ZG'ALMAS BIRIKMALARNI YIG'ISH

3.1. Yig'ish metodlari haqida tushuncha

Yig'ish mashinalarni ta'mir qilish jarayonining ancha sermehnat va muhim qismi hisoblanadi. Ta'mir qilinadigan mashinalarning detallari yig'ish jarayonida texnik shartlarga muvofiq birlashtiriladi. Mashinaning yig'ilgan yig'ish birliklari va detallari mashina mexanizmlarining normal o'zaro ishlashini, quvvatini hamda ish unumini ta'minlanishi kerak. Mexanizmlar qismlarga ajratishdagiga nisbatan teskari tartibda yig'iladi. Qismlarga ajratishda eng keyin olingan detallar yig'ish vaqtida birinchi bo'lib o'rnatiladi. Detallar to'liq o'zaro almashinuvchanlik, tanlash metodlarida, kompensatorlardan foydalanib va individual moslash metodida yig'ilishi mumkin. To'liq o'zaro almashinuvchanlik metodi shu bilan xarakterlanadiki, detallarni oldindan moslamasdan yig'iladi. Yig'ishning mazkur metodida o'tkazish xarakteristikasi tutashuvchi detallarni muayyan dopusklar bilan tayyorlash orqali ta'minlanadi. Bu metod mashinalarni ko'plab tayyorlashda keng qo'llaniladi va ta'mirda hamisha o'zini iqtisodiy jihatdan oqlaydi. Tanlab yig'ish metodining mohiyati shundan iboratki, detallar kengaytirilgan dopusklar bilan tayyorlanadi, yig'ish oldidan esa birikmalari talab qilinadigan o'tkazishlarga mos kelishi uchun detallar gruppalariga ajratiladi (saranaladi). Tanlash (gruppalariga ajratish) metodidan porshenli gruppaning barmoq—porshendan, shuningdek, porshen-blokdan iborat yig'ish birliklarini yig'ishda keng foydalaniladi.

Kompensatorlardan foydalanib yig'ish metodi yakka va seriyalar ishlab chiqarishda qo'llanilmoqda. Detallar o'lchamlarining buzilishi birikmalarda yo'l qo'yilganidan katta zazorlar paydo bo'lishiga yoki detallar holatining chizmadagiga mos kelmasligiga olib keladigan hollarda kompensatorlardan foydalaniladi. Mashinani ishlatayotganda detallarning yeyilishi oqibatida ham tutashuvchi ishqalanadigan sirtlari orasida katta zazorlar hosil bo'lishi mumkin. Bunday birikmalarga oldindan qistirmalar, halqalar, vtulkalar, ponalar kabi kompensatorlar quyilib, ular yordamida zazorlarning kattaligi va yig'ish birliklarining holati rostlanadi. Individual moslab,

shuningdek, detallarni joyiga moslab tayyorlab yig'ish metodidan ko'pincha yakkalab ishlab chiqarishda va mashinalarni ta'mir qilishda foydalaniladi: biriktiriladigan detallardan bittasining o'lchamlari boshqasiniqiga mos kelmasa, u chilangarlik ishlovi yoki jihozda ishlov berish yo'li bilan moslanadi. Odatda, arzonroq detal qimmatroq yoki qiyin ishlanadigan detal o'lchamiga moslanadi. Yangi mashina va jihozlar muayyan texnologik jarayonlarga rioya qilgan holda ma'lum chizmalar bo'yicha tayyorlangan yangi detal hamda yig'ish birliklaridan yig'iladi.⁵

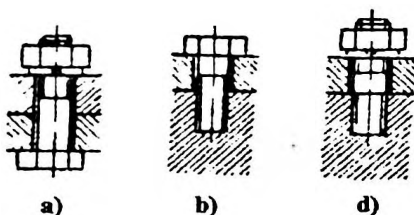
Ta'mir qilinadigan jihozlar ma'lum vaqt ishlatilgan yana ishlatishga yaraydigan detallardan, chizmalar yoki namunalar bo'yicha va joyiga moslab tayyorlangan ehtiyot qismlardan, detallardan, ta'mir qilingan qo'shimcha detallar (kompensatorlar) dan yig'iladi.

3.2. Ajraladigan qo'zg'almas birikmalarni yig'ish

Mexanizm va mashinalarni yig'ishda ba'zi detallar o'zaro biriktirilib, ajralmaydigan yoki ajraladigan birikmalar hosil qilinadi. Ajralmaydigan birikmalar payvandlab, presslab, yelimlab yopishtirib, kavsharlab va parchin mixlar yordamida hosil qilinadi. Bunda detalning mahkamlangan joyi yoki detalning o'zi buzilsagina yig'ish birligini qismlarga ajratish mumkin.

Ajraladigan birikmalarga shikastlantirmasdan va buzmasdan qismlarga ajratsa bo'ladigan rezbali, shponkali, shlitsli va boshqa birikmalar kiradi. Boltlar, vintlar va shpilkalar bilan bajarilgan birikmalar asosiy rezbali birikmalar hisoblanadi. Boltli birikmalardan biriktiriladigan detallarni bolt va gayka yordamida mahkamlash uchun foydalaniladi (3.1-rasm, a). Vintli birikmaning boltli birikmadan farqi shundaki, vint detalning teshigiga burab kirgiziladi (3.1-rasm, b), gayka esa bo'lmaydi. Biriktiriladigan detallar tez-tez qismlarga ajratiladigan bo'lsa va konstruktiv xususiyatlarga ko'ra boshqa birikmadan foydalanib bo'lmagan hollarda shpilkali birikmadan foydalaniladi (3.1-rasm, d).

⁵ Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015- 442 p.



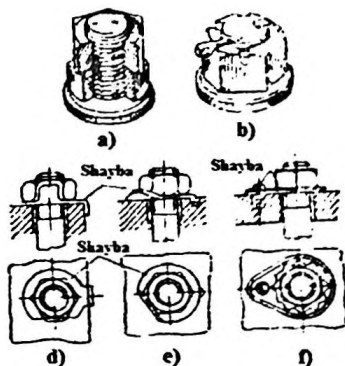
3.1-rasm. Boltli (a), vintli (b) va shpilka yordamida (d) rezbali mahkamlash birikmalarining asosiy konstruktiv shakllari.

Avval shpilka detalga shpilka buragich yordamida yoki shpilkani bir uchiga kontrlab qo'yilgan ikkita gayka yordamida burab kirgazilib (3.1-rasm, a) qiyin birikma gayka bilan mahkamlab qo'yiladi. Gaykalar, boltlar va vintlarni mahkamlashda gayka kaliti detalning uzunligi $1.5 D$ dan oshmasligi kerak, bu yerda D millimetrdagi ifodalangan rezbalarning diametri. Bu uzunlik gaykani normal mahkamlanishini va uzilmasligini ta'minlaydi. Rezbali birikmani yig'ishdan oldin vint yoki gayka ularning tayanch sirti mahkamlanadigan detalga tekkuncha qo'l bilan (kalitsiz) burab kirgiziladi. Bunda gayka yoki vint tebranmasligi kerak. Agar ular rezbada kuchli tebransa, birikmani burab mahkamlash vaqtida rezba uzilishi mumkin. Shundan keyin birikma kalit bilan oxirigacha burab mahkamlanadi.

Rezbali birikmalarni yig'ishda quyidagi texnik talablarga rioya qilish kerak:

- kallaklarining o'lchamlari bir xil bo'lgan bolt va gaykalarni tanlash lozim;
- bolt hamda shpilkalarning rezbali uchi ko'pi bilan 2-3 o'ranga chiqib turishi va shakli to'g'ri bo'lishi darkor;
- shlitlari va rezbasini shikastlangan vintlarni ishlatish yaramaydi;
- bir xil o'lchamli boltlar tagiga qo'yiladigan shaybalarning diametri va qalinligi ham bir xil bo'lishi zarur;
- o'z-o'zidan buralib chiqishining oldini olish maqsadida boltlar, vintlar hamda gaykalarni to'g'ri tanlangan usullar va vositalar bilan stoporlash kerak.

Kontrgayka bilan stoporlash (3.2-rasm, a ga qarang). Asosiy gaykaga qo‘shimcha gayka (kontrgayka) burab kiydirilib, oxirigacha mahkamlanadi, bunda pastki gayka kalit bilan tutib turiladi. Shunda bolt yoki shpilka rezbasi bilan gayka rezbasi orasida qo‘shimcha ishqalanish vujudga keladi. Bu usul o‘z-o‘zidan buralib chiqishni to‘liq bartaraf eta olmaydi.



3.2- rasm. Stoporlash:

a — kontrgayka bilan, b — shplint bilan,
d, e — maxsus shaybalar bilan, f — maxsus qulf bilan.

Shplint bilan stoporlash usulidan (3.2- rasm, b) muhim birikmalar va tezyurar mashinalarda foydalaniladi. Prujinali shaybalar bilan stoporlash (3.2-rasm, a, f ga qarang). Elastik bo‘lgan bunday shaybalar rezbali birikmada taranglik hosil qilishga imkon beradi. Buralib chiqishga bo‘lgan dastlabki sezilar-sezilmas harakatdan shayba qirqimidagi o‘tkir qirralar detal yoki gaykaga botib, yanada buralib chiqishiga to‘sqinlik qiladi. Bu shaybalarning tez-tez sinib turishi ularning kamchiligi hisoblanadi.

Maxsus vositalar bilan stoporlash. Maxsus shaybalar yordamida stoporlash 3.2-rasm, (d), (e) da, maxsus qulf bilan stoporlash esa 3.2-rasm, (f) da ko‘rsatilgan. Juft boltlar va boltlar gruppasi sim bilan stoporlanadi. Sim bilan stoporlashda simni vintlarni burab

mahkamlash yo'nalishida taranglash lozim. Rezbali birikmalarni yig'ish uchun, avval biriktiriladigan detallarning sirti tayyorlab olinadi. Ko'pgina hollarda tutashtiriladigan sirtlarni egovlash, shaberlash va ishqalash yo'li bilan bir-biriga moslashga to'g'ri keladi. Birikmaning germetikligini yaxshilash maqsadida ajralish tekisliklariga moy o'tkazmaydigan yupqa parda hosil qiluvchi maxsus germetik surtiladi. Ayrim hollarda (agar konstruksiyada ko'zda tutilgan bo'lsa) qog'oz, karton, paronit va boshqa materiallardan ishlangan maxsus qistirmalar qo'yiladi. Boltli birikmalarni yig'ishda avval hamma vint yoki gaykalar detal sirtiga to'liq tekkuncha burab kirgiziladi, keyin bir oz burab mahkamlanadi va uchinchi galdagina oxirigacha qotirib qo'yiladi. Yassi detallardagi birikmalarda ham krest tarzida uch marta burab, dumaloq detallarda esa avval o'rtadagi, keyin chetdagi birikmalar burab mahkamlanadi.⁶

Rezbali birikmalarni yig'ishda biriktiriladigan detallarni fiksatsiyalash uchun konussimon va silindrik shtiftlar ishlatiladi. Yig'iladigan detallar bir-biriga nisbatan to'g'rilanib, mahkamlab qo'yilgandan keyingina shtiftlar uchun teshiklar parmalanadi. Birikmaga kamida ikkita shtift qo'yish, ularni birikmaning bir-biridan eng uzoqlashgan joyiga o'rnatish kerak. To'g'ri to'rtburchak shaklidagi detallarni biriktirishda shtiftlarni diagonal bo'yicha joylashtirish lozim. Kontrol shtiftlar uchun teshiklar biriktirilgan detallar orqali bir vaqtda parmalanadi. Bunda razvyorkalash uchun shtift tipiga mos kattalikda qo'yim qoldiriladi.

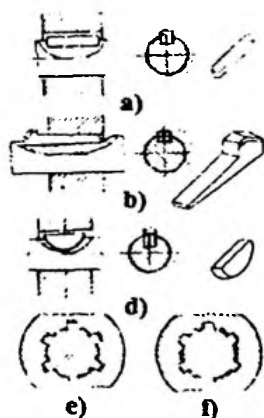
Shponkali va shlitsli birikmalarni yig'ish

Shponkali va shlitsli birikmalar biriktiriladigan detallar (vallar, shkiqlar, tishli g'ildiraklar va hokazo) kuchlarini uzatish uchun xizmat qiladi. Biriktiriladigan detallardagi shponkalar, shponka pazlari va shlitslarning kesimi, val diametriga hamda tutashma xarakteriga qarab tanlanadi. Shponkali birikmalar (3.3- rasm, a, b, d) juda oddiyligi, yig'ishga va ajratishga qulayligi bilan farq qiladi. Biroq ularning asosiy kamchiligi shundaki, shponka pazlari detallar

⁶ Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015-- 451 p.

kesimini bo'shashtiradi va buralishga bikrligini pasaytiradi, bu esa birikma detallarining buzilishiga olib keladi. Shlitsli birikmalar (3.3-rasm, e, f) yuqori mustahkamlikni ta'minlaydi, chunki shlitslar valni shponkalarga mo'ljallangan o'qlarga qaraganda kamroq bo'shashtiradi. Prizmatik shponkalardan (3.3-rasm, a ga qarang) qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan birikmalarda foydalaniladi. Ular shponka pazlariga shunday kirgiziladiki, shponkaning ustki tomoni bilan o'tkaziladigan detal orasida zazor hosil bo'lsin.

Burovchi momentni shponkaning yon yoqlari uzatgani uchun u ariqchaning yon tomonlariga garantiyalangan taranglik bilan presslab mahkamlnadi. Qo'zg'aluvchan birikmada foydalaniladigan prizmatik shponkalar yo'naltiruvchi shponkalar deb ataladi. Bu holda prizmatik shponka kichikroq zichlik bilan o'tkaziladi, ammo vint paziga qo'shimcha ravishda mahkamlab qo'yiladi, suriladigan detallar (tishli g'ildiraklar, muftalar va hokazo) paziga esa bo'shroq qilib o'tqaziladi. Ponasimon shponka (3.3-rasm, b) qiyaligi 1:100 bo'lgan ponadan iborat.



3.3-rasm. Shponkali va shlitsli tipoviy birikmalar:

a — prizmatik shponka, b —ponasimon shponka, d — segmentsimon shponka, e — ichki diametri bo'yicha markazlanadigan shlitsli birikma, f — tashki diametri bo'yicha markazlanadigan shlitsli birikma.

Shponka biriktiriladigan detallar orasiga presslab kiritiladi. Bunday shponkalarni aniq moslashning murakkabligi shundaki, valga o'tkazilgan detal pazining qiyalik burchagi shponkaning qiyalik burchagiga mos kelishi kerak. Shponka joyiga moslab egovlash yoki shaberlash va surtilgan bo'yoq bo'yicha tekshirish yo'li bilan aniq moslanadi. Buning uchun shponka joyiga bir necha marta o'rnatib ko'riladi va bo'yoq iziga qarab, metall qatlami olinishi kerak bo'lgan joylari aniqlanadi. Bunda bo'yoq dog'lari ponaning ikkala sirtida bir tekis joylashishi lozim. Segmentli shponka (3.3-rasm, f ga qarang) burovchi momentni yon tomonlaridan uzatadi. Oddiyligi va segmentli shponka hamda pazlarning arzonligi bu birikmaning asosiy afzalligi hisoblanadi.

Val va gupchakning butun tutashish aylanasi bo'ylab joylashgan, o'q bo'yicha yo'nalgan hamda botiqlari shlitsli birikmalarni hosil qiladi. Ular katta burovchi momentlarni uzatish uchun xizmat qiladi. Botiqlar uncha chuqur bo'lmagani uchun bu birikmada val deyarli bo'shashmagan bo'ladi. Shlitslar profili to'g'ri yonli, evolvent va uchburchak profillarga bo'linadi. To'g'ri yonli profil eng ko'p tarqalgan, ammo detallarning yaxshipoq markazlanishini ta'minlaydigan evolvent profilli shlitsli birikmalardan ham foydalaniladi. Uchburchak shlitslar faqat kichik yuklamalarda ishlatiladi. Shlitsli birikmalarni yig'ishda, odatda, chilangarlik-moslash operatsiyalari bo'lmasligi kerak, chunki bunday birikmalarning detallariga mexanik ishlov berilgandan keyin ularning to'liq mosligi tasdiqlanishi lozim. Shlitsli birikmalar qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas bo'lib, ular shlitslarning ichki diametri bo'yicha (26- rasm, e ga qarang), tashqi diametri bo'yicha (3.3- rasm, f ga qarang) hamda yon yoqlari bo'yicha o'tkazilishiga qarab bir-biridan farq qiladi.

Markazlash aniqligi katta ahamiyatga ega bo'lmaganda (avtomobillar, jihozlar va hokazolardagi kardanli birikmalar) shlitslarning yon yoqlari bo'yicha o'tkazish qo'llaniladi. Shlitslarning tashqi diametri bo'yicha o'tqazish yuqori aniqlikda markazlashni ta'minlaydi. Nisbatan oddiy tayyorlanadigan bu o'tqazish biriktiriladigan qamrovchi detallar uncha qattiq bo'lmaganda qo'llaniladi, chunki ularga protyajalar bilan ishlov beriladi. Shlitslarning ichki diametri bo'yicha o'tkazish ham yuqori aniqlikda markazlashni tasdiqlasada,

ammo uni tayyorlash ancha murakkab. Bu usulning asosiy afzalligi shundaki, biriktiriladigan detallarning bikrligi yuqori bo'lishi mumkin, bu esa qo'zg'aluvchan o'tkazishlarda birikmaning uzoq muddat xizmat qilishini ta'minlaydi. Yig'ish paytida shlitli qo'zgaluvchan birikmalarning tepish va tebranishga chidamliligi, qo'zg'aluvchan birikmalarning esa faqat tepishga chidamliligi tekshiriladi.

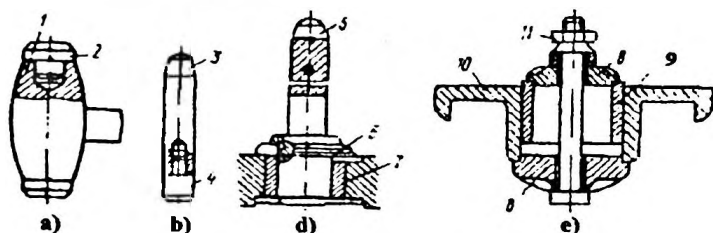
3.3. Ajralmaydigan birikmalarni yig'ish.

Kafolatlangan taranglik bilan (presslab) hosil qilinadigan birikmalarni yig'ish

Presslab o'rnatiladigan tomonida o'tkir qirralar, pachoblangan, tinalgan joylar va boshqa nuqsonlar bo'lmasligi uchun presslab o'rnatiladigan detallarni yaxshilab ko'zdan kechirib chiqish kerak. Batamom yaroqli detallar yuvilib, presslab o'rnatiladigan uchi moy bilan moylanadi, shunda presslab kirgizish vaqtida ishqalanish kamayadi. Talab qilinadigan kuchga qarab, detallar bolg'a yordamida qo'l bilan yoki mexanizatsiyalashtirilgan moslamalar bilan presslab kirgiziladi. Kichik detallar—shponkalar, ponalar, shtiftlar bolg'a bilan presslab kirgiziladi. Bunda misdan yoki qo'rg'oshindan shuningdek qattiq yog'ochlardan yasalgan bolg'alar ishlatiladi. Po'lat bolg'alardan ham foydalanishga yo'l qo'yiladi, ammo ularni yumshoq qistirma orqali urish shart. Detailarni presslab kirgizishda ular to teshikka kirguncha avval yengil uriladi. Detal teshikka qiyshaymasdan kirganiga ishonch hosil qilgach, urish kuchi kattalashtiriladi. Detal o'z joyiga zich o'tirishi uchun oxirgi zarba keskin bo'lishi lozim.

Kichik detallarni presslab kirgizish uchun yumshoq metall yoki plastmassadan qilingan quyma muxrali po'lat bolg'alar qulay hisoblanadi (3.4-rasm, a). Kafolatlangan taranglik bilan (presslab) hosil qilingan birikmalarni qismlarga ajratish va yig'ishda ko'pincha vikolotkalardan foydalaniladi. 3.4-rasm, (b) da po'lat sterjenli va yumshoq metallardan yasalgan almashtiriladigan uchlikli yig'ma vikolotka ko'rsatilgan. Vtulkalarni bolg'alar bilan presslab kirgizishda har xil o'pravkalardan, xususan 3.4-rasm, (d) da ko'rsatilgan

opravkadan foydalaniladi. Opravkaning markazlovchi quyrug'i vtulkaga kirgiziladi.

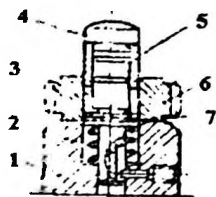


3.4-rasm. Kafolatlangan taranglik bilan (presslab) birikmalar yig'ish uchun mo'ljallangan asbob va moslamalar:

a—qo'yma muxrali bolg'a, b — vikolotka, a — opravka, g — vintli moslama; 1 — bolg'a, 2 — quyma muhura, 3 — sterjen, 4 — almash-tiriladigan uchlik, 5 — opravka. 6 — halqa, 7, 9 - vtulkalar, 8 — shayba, 10 — korpus, 11 — gayka.

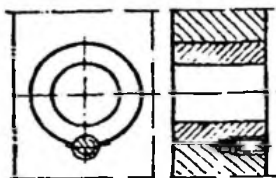
Bolg'a opravka kallagiga uriladi. Vtulkalarni presslab kirgizishda yumshoq, ya'ni toblanmagan metallidan ishlangan halqadan foydalaniladi. Mexanizatsiyalashtirilgan usulda presslab kirgizishda maxsus moslamalar yoki dastaki, gidravlik, pnevmatik presslar ishlatiladi. Vtulkalarni sxemasi 3.4-rasm, (e) da ko'rsatilgan vintli moslama bilan presslab kirgizish qulay. Moslamada bolt (7), ikkita shayba (8) va gayka (11) bor. Vtulkani korpusga presslab kirgizish uchun gayka (11) burab kirgiziladi. 3.5-rasmda vtulkani tishli g'ildirakka presslab kirgizishga mo'ljallangan moslama ko'rsatilgan. Moslamadan foydalanganda opravka (3)ning silindrik belbog'i (7) bo'yicha markazlangan tishli g'ildirak (6) plita (1) ga o'rnatiladi. Shundan keyin, presslab kirgiziladigan ustqo'yma (4) ni vtulka (5) g'ildirak teshigiga kiritiladi. Vtulka bolg'a, kuvalda bilan urib yoki press yordamida kirgiziladi. Shunda uning opravkasi tobora pastga tushib o'z belbog'i bilan prujina (2) ni siqadi va vtulka tishli g'ildirakka butunlay kiradi.

G'ildirak plitadan olinganda yozilgan prujina (2) ta'sirida belbog'li opravka dastlabki holatga qaytadi, keyin navbatdagi vtulka boshqa tishli g'ildirakka presslab kiritiladi.



3.5-rasm. Vtulkani tishli g'ildirakka moslama yordamida presslab kirgazish.

Qalin devorli vtulkalar, odatda, korpusga zich o'tkazilib so'ngra qo'shimcha ravishda mahkamlab (stoporlab) qo'yiladi. Cho'yan va po'lat detallardagi rangli metallardan qilingan vtulkalarni aylana bo'yicha va toretsi bo'yicha (3.6- rasm) stoporlash mumkin.



3.6-rasm. Vtulkani toretsi bo'yicha stoporlash.

Toretsi bo'yicha stoporlashda parmalash joyi shunday kernlab olinadiki, parma markazi tutashtiriladigan sirtlar orasida emas (chunki bunda parma latun, bronza, dyuraluminiy va boshqa detallardan qilingan detallarni belgi markazidan chetlatadi), balki po'lat yoki cho'yan detalning toretsida turadigan bo'lsin. Nisbatan kattaroq detallarni, masalan, yirik barmoqlar, katta disklar va boshqalarni presslab kirg'izishga mo'ljallangan presslardan

foydalanilganda ish unumliroq bo'ladi. Detallar qiyshaymasligi uchun ular avval kichik kuch bilan presslab kirgiziladi, operatsiyaning oxirida esa detal joyiga zichroq o'tirishi uchun u qattiq bosiladi. Detallarni garantiyalangan taranglik bilan biriktirish uchun yig'ish, qamrovchi detallarni qizdirish yoki qamraladigan detalni sovitish usullaridan foydalaniladi. Presslab o'tqazishlar shu tariqa hosil qilinadi. Bu usul qiziganda detallarning kengayish va soviganda hajmining kichrayish hodisasiga asoslangan.

Bu usulda hosil qilingan birikmalarning tarangligi odatdagi presslab hosil qilingan birikmalarnikiga qaraganda ikki marta yuqori bo'ladi, mustahkamligi esa uch baravar ortadi. Bunga sabab shuki, mazkur holda tutashtiriladigan detallarning notekisliklari tekislanmasdan, balki o'zaro tishlashib birikmaning mustahkamligini oshiradi. Bunday birikma qo'shimcha mahkamlashni talab qilmaydi. Detallar qaynab turgan suvda yoki 110-120° temperaturali moyda qizdirish pechlari yoki sandonparda, gaz gorelkalari yoxud elektr toki bilan qizdiriladi. Detallar suyuq havoda, suyuq kislorodda yoki suyultirilgan azotda, shuningdek qattiq uglekislota (quruq muzda) sovitiladi. Suyuqliklar bilan sovitishda temperaturalar farqi 200-215°C, qattiq uglekislota bilan sovitishda esa 100°C gacha bo'ladi.

Garantiyalangan taranglik bilan hosil qilingan birikmalarda afzalliklar bilan bir qatorda ayrim kamchiliklar ham bo'ladi. Kamchiliklaridan biri shuki, birikmalarni, ayniqsa, tutashadigan sirtlari katta birikmalarni ajratishda ancha katta kuch sarflashga to'g'ri keladi. Ikkinchi kamchiligi qismlarga ajratish qaraganda tutashuvchi sirtlarining shikastlanishi natijasida, ikkinchi o'tqazishdan keyin birikmaning mustahkamligi ancha pasayadi. Ba'zan birikmani ajratib bo'lmaydi va shunda tutashma detallardan birini buzishga yoki butun birikmani yangisiga almashtirishga to'g'ri keladi. Detallarni qizdirib yoki sovitib yig'ishda xavfsizlik texnikasi qoidalariga qat'iy rioya qilish zarur. Bu qoidalar qizdirish va sovitish qurilmalarini ehtiyotlik bilan ishlatishni taqozo etadi. Suyultirilgan gazli idishlar teshigini zich yopish yaramaydi, aks holda ular portlab ketishi mumkin. Suyultirilgan qoldiq gazlar solingan xolodilniklar maxsus xonada saqlanadi. Suyultirilgan gazlarni ishlatadigan ishchilarga ish boshlash oldidan xavfsizlik texnikasi masalalariga oid

instruktaj berilishi lozim. Ular, jumladan, suyuq kislorod shimdirilgan latta portlash xossalari ega bo'lishini bilishlari zarur.

Nazorat savollari

- 1) Ta'mir qilishdagi yig'ish metodlarini aytib bering.
- 2) Gaykalarining o'z-o'zidan buralib chiqishiga yo'l qo'ymaydigan vositalarni aytib bering.
- 3) Shponkali va shlitsli birikmalarning qanday tiplari mavjud?
- 4) Vtulkalar qanday stoporlanadi?
- 5) Kafolatlangan taranglik bilan hosil qilinadigan birikmalarni yig'ish qanday bajariladi?
- 6) Vtulkani tishli g'ildirakka moslama yordamida presslab kirgazish qanday bajariladi?
- 7) Ajralmaydigan birikmalarni yig'ish qanday bajariladi?
- 8) Shponkali va shlitsli birikmalarni yig'ish qanday bajariladi?
- 9) Ajraladigan qo'zg'almas birikmalarni yig'ish qanday bajariladi?
- 10) Kompensatorlardan foydalanib yig'ish metodi qanday bajariladi?

4. AYLANMA HARAKAT QILADIGAN YIG'ISH BIRLIKLARINI MONTAJ QILISH

4.1. Podshipnikli birliklarni yig'ish

Sirpanish podshipniklarini yig'ish. Ajralmaydigan podshipnikni yig'ish vtulka (ichquyma)ni korpusga presslab kirgizishdan iborat (3.4-rasm, d, e ga qarang). Buralib ketishining oldini olish uchun vtulka toretsidan yoki radial yo'nalishda joylashtiriladigan bitta yoki bir nechta vint bilan qo'shimcha ravishda stoporlab qo'yiladi (3.6-rasm, ga qarang). Podshipniklar uchun ichquymalar antifriksion materiallardan tayyorlanadi. Ichquyma po'lat yoki cho'yandan qilinadi, ichquymaning ichki sirtiga esa antifriksion material qoplanadi. Ba'zan faqat bronzadan quyib tayyorlangan ichquymalar ham ishlatiladi. Bimetall ichquymalardan ko'pincha qimmatbaho rangli metall hamda qotishmalar sarfini kamaytirish maqsadida foydalaniladi. Ammo ta'mir vaqtida bunday ichquymalarni tayyorlash uchun ancha mehnat sarflashga to'g'ri keladi. Shu sababli, zarur miqdordagi antifriksion materialning narxi bimetall ichquymani tayyorlashga qilinadigan xarajatlardan yuqori bo'lgan hollarda bimetall ichquymalar tayyorlash foydali.

Antifriksion materialning ishqalanish koeffitsiyenti kichik, yeyilishga chidamliligi yuqori, tegishli darajada mustahkam va korroziyabardosh bo'lishi, shu bilan birga, uning bu xossalari ish sharoitining (sirpanish tezligi, yuklama, temperatura va hokazo) har qanday o'zgarishida ham saqlanib qolishi kerak. Babbittlar bronza, metall-keramika, tekstolit, rezina, grafit va boshqalar yaxshi antifriksion xossalarga ega.

Dumalash podshipniklari bor yig'ish birliklarini montaj qilish. Tarkibida dumalash podshipniklari bo'lgan yig'ish birliklarining ishlash qobiliyati ko'p jihatdan podshipniklarning to'g'ri o'rnatilishi va yig'iladigan yig'ish birligining umumiy sifatiga bog'liq bo'ladi. Valdagi va podshipnik korpusidagi o'tkazish joylari texnik talablarda ko'rsatilgan shaklga ega bo'lishi va sirti tegishli g'adir-budurlikka ega bo'lishi lozim: ularda pitirlar, ezilgan, tirlangan, shilingan joylar bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi. Yig'ish

vaqtida podshipniklarning normal zichlik bilan o'tqazilishini ta'minlash juda muhim. Haddan tashqari zich o'tkazilganda podshipnikning ichki halqasi kengayadi va tashqi halqasi siqiladi, natijada shariklarning harakati sekinlashib, podshipnik tez ishdan chiqadi. O'tkazish joylaridagi juda katta zazor ham podshipnik ishini yomonlashtiradi: halqalari sirpana boshlab o'tqazish joylarining yeyilishiga olib keladi. Agar halqalar huralsa, titrash ortadi.⁷

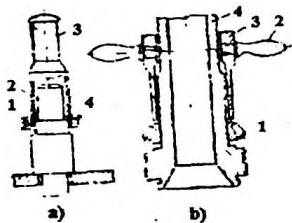
Dumalash podshipniklari bilan yig'iladigan yig'ish birligining detallari toza bo'lishi darkor. Halqalar, shariklar va roliklar dumalaydigan yo'lchalarning jilvirlangan hamda jilolangan sirtlaridagi abraziv chang, korrozion dog'lar va hatto bilinar-bilinmas shikastlanishlar podshipniklarning tez buzilishiga sabab bo'ladi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun, joyiga o'rnatishdan oldin podshipniklar yengil mineral moyning 6% li eritmasida, benzinda yoki 100°C gacha isitilgan biror mineral moyda yuviladi. Tirlangan va korrozion dog'lari bo'lgan podshipniklar brakka chiqariladi.

Podshipniklarni ifloslangan suyuqlikda yuvish qat'iy man etiladi, chunki tozalanayotganda shariklar va halqalar orasiga tushib qolgan juda mayda qattiq zarrachalarni chiqarib tashlash qiyin bo'ladi. Yuvilgan podshipniklar 55-60°C temperaturagacha isitilgan texnika vazeliniga yoki 60-70°C temperaturagacha isitilgan to'p moyiga botirib moylanadi. Yangi podshipniklar yig'ish oldidagina upakovkadan chiqarilib, toza qo'l bilan toza qog'oz yoki toza lattaga qo'yiladi. Podshipniklarga surtilgan antikorrozion moyini artib tashlash yaramaydi; agar podshipnik upakovkasi buzilmagan va undagi himoya moyi qotib qolmagan bo'lsa, yangi podshipniklar yuvilmadan o'rnatiladi. Dumalash podshipniklarini yig'ishda halqalari yoki separatorini bolg'a bilan bevosita urish mumkin emas, aks holda halqalar qiyshayishi, separator sinishi yoki shikastlanishi mumkin. Buning uchun qo'rg'oshin va babbidtan ishlangan bolg'alardan ham foydalanib bo'lmaydi, chunki ulardan metall bo'laklari ajralib, dumalash podshipniklari orasiga tushishi mumkin. Podshipnikni valga o'tqazish uchun po'lat truba bo'lagi ko'rinishidagi opravka ishlatiladi (4.1-rasm, a). Truba (1) ning ichki diametri val (2) diamet-

⁷ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London, 2014 – 216 p.

ridan bir oz kichik, truba devorining qalinligi esa podshipnik ichki halqasi (4) ning qalinligidan bir oz yupqa bo'lishi kerak. Truba toretslariga yaxshilab ishlov beriladi, ular truba o'qiga qat'iy perpendikular bo'lishi lozim. Trubaga sterjen (3) orqali zarb beriladi.

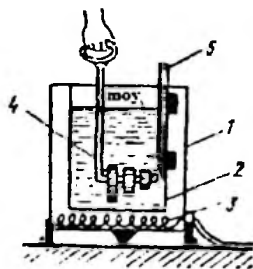
Val uchidan ancha nariga joylashtiriladigan podshipniklarni o'tkazish uchun ham trubadan ishlangan, ammo dasta bilan ta'minlangan opravkadan (4.1-rasm, b) foydalaniladi. Buning uchun val (4) ga o'tkaziladigan podshipnik (1) toretsiga opravka (3) bilan uriladi. Bunda opravka tutqichi (2) dan ushlanadi. Podshipniklarni valga presslab o'tkazishda dastaki yoki gidravlik presslar va maxsus opravkalardan foydalaniladi. Maxsus opravkalar podshipnik va val shikastlanishining oldini oladi hamda podshipnikning bir tekis o'tkazilishini ta'minlaydi va yig'ish jarayonini ancha tezlashtiradi.



4.1-rasm. Dumalash podshipniklarini presslab kirgizish:

a — bolg'a yordamida, b — opravka massasi ostida.

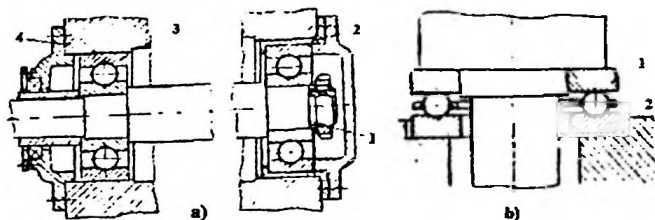
Valga ancha taranglik bilan o'rnatiladigan katta podshipniklar ko'p hollarda moy to'ldirilgan vannada qizdirilgandan so'ng o'tkaziladi. 4.2-rasmda ko'rsatilganidek, vanna ikkita rezervuar (1) va (2) dan iborat bo'lib, ular orasiga elektr bilan qizdirish elementi (3) qo'yilgan. Moyli ichki rezervuarga qizdiriladigan podshipniklar ilgaklar (4) da osib qo'yiladi. Moy temperaturasi 60-90°C atrofida bo'lishi zarur; moy temperaturasi termometr (5) bilan kontrol qilmadi. Podshipniklar 5-10 daqiqa qizdiriladi. Qizigan podshipnik darhol valga o'tkazilib, press yordamida o'z joyiga yetkaziladi. Qo'lni kuydirib olmaslik uchun bu operatsiyani qo'lga brezent qo'lpop kiyib bajarish kerak.



4.2-rasm. Podshipniklar qizdiriladigan vanna.

Dumalash podshipniklarini montaj qilishda presslash kuchi bevosita va faqat tutashtiriladigan halqa toretsiga berilishi lozimligini esdan chiqarmaslik lozim; podshipnikni valga presslab o'tkazishda kuch ichki halqa toretsiga, podshipnikni korpus ichiga o'rnatishda esa tashqi halqa toretsiga beriladi. Valni ikkita radial sharikli podshipnikda o'rnatishda (4.3-rasm, a) podshipniklardan biri val (1) va korpus (2) ga qo'zg'almas qilib mahkamlanadi, ikkinchi sharikli podshipnik (3) esa faqat valga mahkamlanadi, chunki ishlayotganda bu val qizib, bir oz uzunlashadi. Val uzayganda podshipnik (3) korpus (4) da surilishga harakat qiladi. Mahkamlanmagan podshipnik surilganda uning ishiga hech qanday putur yetmaydi. Agar ikkala podshipnik qo'zg'almas qilib mahkamlansa, val qizib, qiyinlik bilan aylana boshlaydi va sharik yoki roliklar qisilib qoladi. Ikkala podshipnik tezda ishdan chiqadi.

Tirak sharikli podshipniklarda (4.3-rasm, b) halqalar (1) va (2) ning tashqi diametri ham, ichki diametri ham har xil bo'ladi. Yig'ish vaqtida ichki diametri kichik bo'lgan halqani (halqa 1 ni) hamisha valga, ichki diametri kattaroq halqani (halqa 2 ni) esa korpusga o'rnatish darkor. Faqat ana shunday montaj qilingan podshipnik normal ishlaydi. Dumalash podshipniklari bo'lgan yig'ish birliklarini montaj qilish sifati vallarni podshipniklarda aylantirib ko'rib tekshiriladi. Ular bir me'yorda yengil sezilarsiz lyuft bilan aylanishi zarur.



4.3-rasm. Dumalash podshipniklari bor yig'ish birliklarini montaj qilish:

a — radial podshipnikli, b — tirak podshipnikli.

Jihozlarning dumalash tayanchlarini, shpindelli yig'ish birliklarini yig'ish sifatiga alohida talablar qo'yiladi. Bu tayanchlarda radial-tirak podshipniklarni dubletlab (qo'shaloqlab), dumalash tayanchlarini oldindan taranglab va bu taranglikni rostlab yig'ish usuli qo'llaniladi.

4.2. Tishli va chervyakli uzatmalarni yig'ish

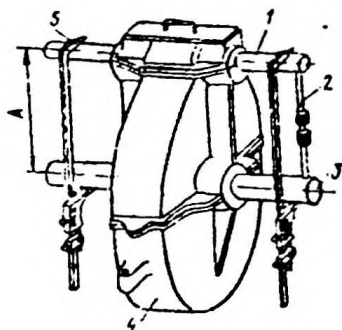
Tishli uzatmalarni yig'ish. Vazifasiga va belgilan aniqligiga qarab, tishli uzatmalarni yig'ish sifatiga har xil texnik talablar qo'yiladi. Katta aylanish chastotasi bilan ishlaydigan va ancha katta yuklamalarni uzatadigan tishli g'ildiraklar ancha yuqori aniqlikda yig'iladi. Bunday uzatmalarda g'ildiraklarning ilashuvchi tishlari orasidagi zazor normaldan bir oz katta bo'lishi ham tishlarning qattiq urilishiga, binobarin, tez yeyilishiga, hatto sinishiga olib keladi. Albatta, sekinyurar va kam yuklamali uzatmalarda tishlarning urilishi uncha sezilmaydi, shuning uchun ularni yig'ish aniqligiga qattiq talablar qo'yilmasligi mumkin.⁸

Ta'mir vaqtida tayyorlangan tishli g'ildiraklarning aniqligi yangi jihozlardagi tishli g'ildiraklar uchun belgilangan texnik shartlarga javob berishi lozim. Tishli uzatmalar uchun (12) ta aniqlik darajasi belgilangan. Ma'lumki, aniqlik darajasi konstruktor tomonidan tishli

⁸ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London, 2014 – 224 p.

g'ildiraklarning komplektda yoki mexanizmdagi aniq ish sharoitlariga tatbiqan tanlab olingan dopusk kattaligi bilan xarakterlanadi. 15 m/s dan katta tezlik bilan ishlashi kerak bo'lgan to'g'ri tishli g'ildiraklar 5-aniqlik darajasi bo'yicha tayyorlanishi darkor. 10 m/s gacha tezlik bilan ishlaydigan to'g'ri tishli g'ildiraklar uchun 7-aniqlik darajasi, 6 m/s gacha tezlik bilan ishlaydiganlari uchun 8-aniqlik darajasi, 1 m/s dan kichik tezlik bilan ishlaydiganlari uchun 10-aniqlik darajasi belgilangan.

Yaxshi tayyorlangan va to'g'ri yig'ilgan tishli uzatmalar ravon, shovqinsiz ishlaydi. Bunday uzatmalardagi tishli g'ildiraklarning qadami bir xil va g'ildiraklarning tishli toji ularning o'qiga qat'iy perpendikular joylashgan bo'ladi. Tishlashib turadigan silindrik g'ildiraklarning o'qlari parallel bo'lishi va g'ildiraklar o'qlari orasidagi masofa hamisha bir xilda saqlanishi kerak.



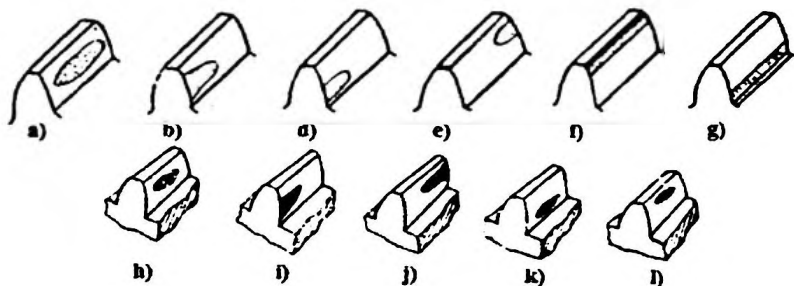
4.4-rasm. O'qlararo masofani o'lchash.

Vallar bo'yining, podshipniklarning yeyilishi oqibatida markazlararo masofa o'zgaradi (odatda, kattalashadi). Shu sababli, yig'ish vaqtida bu masofani tekshirish va agar u nominaldan farq qilsa, tiklash zarur. 4.4-rasmda reduktor g'ildiraklaridagi o'qlarapo masofa (A) ni tekshirishning ikki usuli: shtangensirkul (5) va shtixmas (2) bilan tekshirish usuli ko'rsatilgan. O'lchash uchun reduktor korpusi (4) ning o'tkazish teshiklariga kontrol opravkalar (1) va (3) o'rnatiladi. Shtixmas bilan o'lchaganda olingan o'lchamga

opravkalar radiusini qo'shish, shtangensirkul bilan o'lchaganda esa olingan o'lchamdan opravkalar radiusining kattaligini ayirish zarur. O'qlararo masofa (A) ni o'lchash plitkalari bilan tekshirgan ma'qul. Silindrik tishli g'ildiraklarning to'g'ri ilashganligi yig'ish vaqtida yumshoq shchup bilan yoki bo'yoq surtib aniqlanadi. Shchup kengligi tekshiriladigan g'ildiraklar tishlarining balandligiga taxminan teng bo'lgan qo'rg'oshin lentadir. Lentaning qalinligi 0,1-0,2 mm.

Tishlarning ilashishini tekshirish uchun ularning orasiga lenta qo'yilib g'ildiraklar aylantiriladi. Lentaga tishlarning izi tushadi va shu izlarga qarab, tishlar kontaktining to'g'riligi baholanadi. Tishlar orasidagi zazorning kattaligi lentaga tushgan tishlar izining qalinligini mikrometr yoki shtangensirkul bilan o'lchab aniqlanadi. Silindrik tishlarning ishlashini bo'yoq surtib aniqlashda quyidagicha ish ko'riladi. Yetakchi g'ildirak tishlariga yupqa qilib surtiladi, keyin g'ildirak bir necha marta aylantiriladi. Yetaklanuvchi g'ildirak tishlariga tushgan bo'yoq izlariga (tegish dorlariga) qarab, ularning to'g'ri-noto'g'ri ilashishi aniqlanadi (4.5-rasm, a—l).

Ilashishning to'g'riligini bildiruvchi tegish dog'i 4.5-rasm, (a) da tasvirlangan o'tish sirtining 70-80% qismini egallashi kerak. Konussimon uzatmalarni yig'ishda ilashishning to'g'riligi va yon zazorning kattaligi tekshiriladi. Ilashish 6-aniqlik darajasi atrofida bo'lganda bo'yoq izi (4.5-rasm, j) tish uzunligi va balandligining 70% qismini, 8-aniqlik darajasida esa 50% qismini tashkil etishi kerak. Bo'yoq izining boshqa joyga tushishi va shaklining buzilishi korpus detaldagi xatoliklarni (o'qlarning perpendikularligi buzilganligini), tishli g'ildiraklardagi xatoliklarni, ilashish noto'g'ri rostlanganini bildiradi. Korpus teshiklari orasidagi burchak kichrayganda bo'yoq izi tish tovoniga tomon (4.5-rasm, i) burchak kattalashganda esa tish uchiga tomon (4.5-rasm, j) suriladi. Bo'yoq izining tish oyog'iga tomon surilishi (4.5-rasm, k) ilashishdagi zazorning kichikligidan, bo'yoq izining tish cho'qqisiga tomon surilishi esa (4.5-rasm, l) zazorning haddan tashqari kattaligidan dalolat beradi.



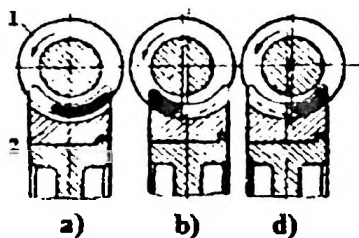
4.5-rasm. Silindrik va konussimon tishli g'ildiraklarning ilashishini bo'yoq izlariga qarab tekshirish:

- a — g'ildiraklarni to'g'ri yig'ish, b — g'ildiraklar o'qlari parallel emas, d — g'ildiraklari parallel emas va o'qlararo masofa kichiklashgan, e - g'ildiraklar o'qlari parallel emas va o'qlararo masofa kattalashgan, f - g'ildiraklar o'qlari parallel, lekin o'qlararo masofa kattalashgan, g — g'ildiraklar o'qlari parallel, lekin o'qlararo masofa kichiklashgan, h-l — teshiklar o'qlari orasidagi burchakka va ilashmadagi zazorga bog'liq bo'lgan bo'yoq izining siljish yo'nalishi.

Ilashish haddan tashqari chuqur bo'lganda g'ildiraklar tishlari ponalanib qoladi, ilashish yetarlicha chuqur bo'lmaganda esa tishlar bir-biriga urulib sinishi mumkin. Buning oldini olish mumkin. Birinchi holda yetaklanuvchi g'ildirak yetakchi g'ildirakdan uzoqlashtiriladi, ikkinchi holda esa, aksincha, unga yaqinlashtiriladi.

Chervyakli uzatmalarni yig'ish. Chervyakli uzatmalarni yig'ishda chervyakning g'ildiragiga to'g'ri ilashishi tekshiriladi. Buning uchun chervyakning vintsimon sirtiga yupqa qilib bo'yoq surtiladi, chervyak g'ildirakka ilashtiriladi va chervyakni bir necha marta aylantirib g'ildiraklar tishlariga bo'yoq izi tushiriladi. Agar ilashish to'g'ri bo'lsa, bo'yoq izi g'ildirak markaziga, uning aylanish yo'nalishi bo'yicha tushadi (4.6-rasm, a); b-aniqlik darajasidagi uzatmalarda bo'yoq izi tish balandligining kamida 55% qismini va uzunligining 50% qismini, 10-aniqlik darajasidagi uzatmalarda esa mos ravishda 55 va 25% qismini egallaydi.

Bo'yoq izining boshqa joyga tushishi (4.6-rasm, b, d) chervyak-ning chervyak g'ildiragiga noto'g'ri ilashganligini va uni rostlash zarurligini ko'rsatadi. Agar chervyak o'qi chervyak g'ildiragining kesishish tekisligidan tashqarida joylashadigan bo'lsa, g'ildirak uning o'qi bo'ylab suriladi.



4.6-rasm. Chervyakli uzatma ilashmasini tekshirish:

a — normal ilashma, b — g'ildirak o'ngga surilgan, d — g'ildirak chapga surilgan, 1 — chervyak, 2 — chervyak g'ildiragi.

Bunda agar zarur bo'lsa, g'ildirak toretslaridan biri qirqilib, boshqa toretsi tomonidan kompensatsiyalovchi halqa o'rnatiladi. Yig'ilgan chervyakli juft ishlatib sinab ko'riladi. Bunda chervyak g'ildirak va podshipniklarning qizish temperaturasi tekshiriladi, u 40-45°C dan oshmasligi kerak; uzatma elementlarining yengil aylanishi, ishlayotgan uzatmadan chiqayotgan shovqinning darajasi va xarakteri tekshiriladi. Shovqin iloji boricha kam bo'lishi lozim.

Nazorat savollari

- 1) Konussimon tishli g'ildiraklar ilashmasidagi zazor qanday rostlanadi?
- 2) Chervyakli uzatma ilashmasidagi zazor qanday tekshiriladi?
- 3) Silindrik va konussimon tishli g'ildiraklarning ilashishini bo'yoq izlariga qarab tekshirish qanday bajariladi?
- 4) Chervyakli uzatmalarni yig'ish qanday bajariladi?

- 5) Dumalash podshipniklari bor yig'ish birliklarini montaj qilish qanday bajariladi?
- 6) O'qlararo masofani o'lchash qanday bajariladi?
- 7) Tishli uzatmalarni yig'ish qanday bajariladi?
- 8) Dumalash podpishniklarini presslab kirgizish qanday bajariladi?
- 9) Sirpanish podshipniklarini yig'ish qanday bajariladi?
- 10) Ta'mir vaqtida tayyorlangan tishli g'ildiraklarning aniqligi qanday shartlarga javob berishi lozim?

5. MASHINA DETALLARINING YEYILISHI

5.1. Yeyilish hodisasining mohiyati

Mashinalarning xizmat muddati ularning yeyilish darajasi bilan aniqlanadi. Yeyilish deganda, mexanizmlarning dastlabki ekspluatatsion sifatlarini ancha yo'qotishi tushuniladi. Yeyilish mashinalarni ishlatish vaqtida detallari o'lchamlarining o'zgarish jarayonidir. Bunda, odatda, detallar ish sirtlarining shakli, o'lchamlari va holati o'zgaradi. Bunday o'zgarishlar ma'lum kattalikka yetganda ayrim metallar, mexanizmlar hamda butun agregatning ekspluatatsion sifatleri keskin yomonlashadi va ularni ta'mir qilish zarurati tug'iladi. Jihoz detallari har xil yeyiladi: ishlash sharoitiga qarab ayrim detallar tezroq, boshqalari esa sekinroq yeyiladi. Asta-sekin (yeyilish natijasida) va to'satdan (avariya darajasida) ishlamay qolishlar. Asta-sekin ishlamay qolishlar to'g'ri foydalanilganda mashinalar uzoq muddat ishlashi natijasida ro'y beradi. Bunda uning ish sifati sezilarli darajada pasaymaydi. To'satdan ishlamay qolish mashina detallarining tez kattalashib boruvchi yeyilishi natijasida yuz berib, qisqa vaqt ichida shu darajaga yetadiki, oqibatda mashinani bundan keyin ishlatish mumkin bo'lmay qoladi.

Avariya darajasida yeyilishlarga mashinaga yaxshi qaramaslik xususan moylash rejimiga rioya qilmaslik, mashinaga ortiqcha yuklama berish va kechikib yoki yomon ta'mir qilish sabab bo'lishi mumkin. Avariya ko'p hollarda jihozni uzoq vaqtga ishdan chiqaradi, avariya keyin jihozni ta'mir qilishga ko'p mablag' sarflashga to'g'ri keladi. Detaillar sinishining asosiy sabablaridan biri saqlash, blokirovkalash qurilmalari va harakatni cheklagichlarning yo'qligi yoki borlarining buzqligidir. Qator detallar uchun yo'l qo'yilgan chekli yeyilish, ya'ni shu detalni bundan keyin ishlatish mumkin bo'lmagan yeyilish kattaligi belgilangan. Odatda, detallar uchun chekli yeyilish quyidagi alomatlariga qarab belgilanadi:

- detallar mustahkamligi va puxtaligining pasayishi;
- tutashma xarakterining o'zgarishi;
- yeyilgan detallarning yig'ish birligidagi boshqa detallar ishiga ta'siri.

Jihoz detallarining yeyilish intensivligi (tezligi) ularning ishlash sharoiti va rejimiga, ishqalanuvchi juftning materialiga, moylanish xarakteriga, sirpanishning solishtirma kuchi va tezligiga tutashish zonasidagi temperaturaga va atrof-muhitga (havoning ifloslanish darajasiga va hokazo) ko'p jihatdan bog'liq. Mexanik, molekular va korrozion yeyilishlar bo'ladi. Mexanik yeyilish bir detal boshqa detalda sirpanganda vujudga keluvchi ishqalanish kuchi ta'sirida yuz beradi. Yeyilishning bu turida birgalikda ishlaydigan detallar sirtidagi metall qatlami yeyilib, natijada bu detallarning geometrik o'lchamlari o'zgaradi. Mexanik, yeyilish val-podshipnik stanina-stol, porshen-silindr va shu kabi keng tarqalgan detallar tutashmalari ishlaganda ro'y beradi. Dumalash sirtlari ishqalanganda ham mexanik yeyilish sodir bo'ladi, chunki ishqalanishning bu turi albatta sirpanish ishqalanishi bilan birga yuz beradi, lekin bunday hollarda yeyilish juda kichik bo'ladi. Detailarning yeyilish kattaligi va xarakteri metallar ustki qatlamlarining fizik-mexanik xossalariga, tutashuvchi detallarning ish sharoitiga, bosimga, nisbiy harakat tezligiga, ishqalanuvchi sirtlarning moylanish sharoitlariga, g'adir-budurlik darajasiga va hokazolarga bog'liq. Ishqalanuvchi sirtlar mayda abraziv va metall zarrachalari bilan ifloslanganda yuz beradigan abraziv yeyilish detallarni kuchli yemiradi. Odatda, bunday zarrachalar ishqalanuvchi sirtlarga quyma zagotovkalarga (detailarga) ishlov berayotganda tushadi yoki sirtlarning o'zi yeyilganda, chang o'tirganda paydo bo'ladi va hokazo. Bunday zarrachalar qirqish xususiyatlarini uzoq vaqt saqlaydi, sirtlarni tirnaydi, shiladi va iflosga aralashib, abraziv pastaga aylanadi, ana shu pasta ta'sirida tutashma sirtlar tez ishqalanadi hamda yeyiladi.⁹

Detailarning yeyilishi boshqa sabablarga, shu jumladan, tutashuvchi sirtlarining o'zaro ta'siriga ham bog'liq. Detailar bir-biriga nisbatan surilmasdan o'zaro ta'sirlashganda metallar eziladi, masalan, shponkali, shlitsli, rezbali va boshqa birikmalarda shunday bo'ladi.

Mashinalar ishlayotganda uning ko'pgina detallari (vallar, tishli g'ildiraklarning tishlari, shatunlar, prujinalar, podshipniklar) uzoq

⁹ Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015-348 p.

vaqt o'zgaruvchan yuklamalar ta'sirida bo'ladi. Bu dinamik yuklamalar detallar mustahkamligiga statik yuklamalarga qaraganda ko'proq xavf tug'diradi. O'zgaruvchan yuklamalar ta'sir etganda detallar sezilarli qoldiq deformatsiyalarsiz yemiriladi (mo'rt sinish). Mexanik yeyilishga jihoz detallariga yomon xizmat ko'rsatilishi ham sabab bo'ladi. Surkov moyi berish rejimi buzilganda, kechikib va sifatsiz ta'mir qilinganda, mashinaga ortiqcha yuklama berilganda detallar tezroq yeyila boshlaydi. O'zgaruvchan yuklamalar ta'sirida materialning yemirilish hodisasiga materialning toliqishi sabab bo'ladi.

Vallar, prujinalar va boshqa detallar ko'ndalang kesimidagi toliqish tufayli yemiriladi. Bunda sinishning ikki zonali: kattalashgan darzlar zonasi bo'lgan va sinish ro'y bergan zonali o'ziga xos turi yuzaga keladi. Birinchi zonaning sirti silliq, ikkinchi zonaning sirti esa g'adir-budur (kovakli, ba'zan donador) bo'ladi. Bunday sinish toliqish tufayli yuz beradi. Toliqib yemirilishning oldini olish uchun, yangitdan tayyorlanadigan yoki ta'mir qilinadigan detalning ko'ndalang kesimi o'lchamlarini to'g'ri tanlash hamda detalni uning o'lchamlari keskin farq qilmaydigan qilib tayyorlash juda muhim. Bunda yomon ishlov berilgan sirt, chizilish va tiralishlar toliqish darzlariga olib kelishini esdan chiqarmaslik kerak.

Mashinalar to'g'ri ishlatilsa, o'z vaqtida va sifatli ta'mir qilinsa, avariylar bo'lmaydi va mashinalarning xizmat muddati ancha uzayadi.

Molekular-mexanik yeyilish bir sirtning boshqasiga yopishib (tishlashib) qolishidan iborat. Bu hodisa surkov moyi kam, solishtirma bosim past bo'lganda kuzatiladi. Bunda ikkita sirt bir-biriga shunchalik yaqinlashib qoladiki, natijada molekular kuchlar ta'sir eta boshlashi oqibatida ishqalanish paytida sirtlar tishlashib qoladi. Korroziya suv, havo, kimyoviy moddalar, temperatura bevosita ta'sir etadigan mashina hamda ustanovkalar detallarida paydo bo'ladi. Agar ishlab chiqarish xonalaridagi temperatura turg'un bo'lmasa, u har gal ko'tarilganda havo tarkibidagi suv bug'lari sovuqroq metall detallarga tegib, ularga kondensat ko'rinishida o'tiradi. Bu hol metallning zanglashiga, ya'ni metallning havo kislorodi bilan qo'shilishiga olib keladi. Korroziya ta'sirida

detallarda chuqur yeyilishlar paydo bo'ladi, material sirtida g'ovaklar hosil bo'ladi, material mexanik mustahkamligini yo'qotadi. Bu hodisa, xususan, bug' yoki suv muhitida ishlaydigan gidravlik presslar va bug' bolg'alari detallarida kuzatiladi.

Odatda, korrozion yeyilish bir detalning boshqasiga tutashishi tufayli mexanik yeyilish bilan birga yuz beradi. Bu holda korrozion-mexanik yeyilish, ya'ni kompleks yeyilish ro'y beradi.

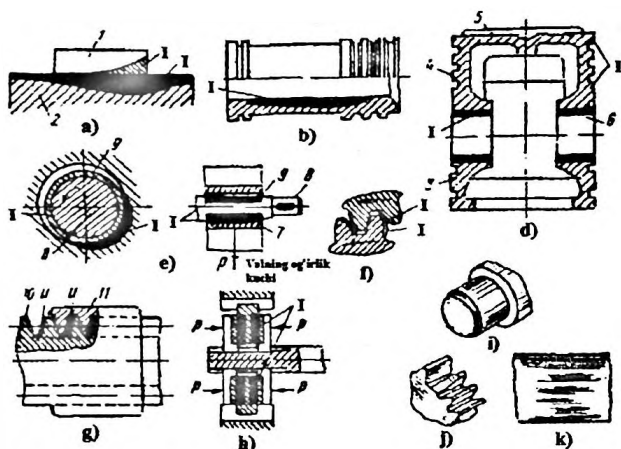
5.2. Detallarning yeyilish xarakteri

Yo'naltiruvchi tekisligi bo'lgan detallarning mexanik yeyilishi, odatda, ularning uzunligi bo'yicha notekis ro'y beradi. Yeyilish natijasida yo'naltiruvchilarning biror sirtga tekisliligi, to'g'ri chiziqliligi va parallelligi, ayrim hollarda esa perpendikularligi ham buziladi.

Notekis yeyilishi (I) yo'naltiruvchilar sirtiga ularning uzunligi bo'yicha har xil yuklamalarning ta'sir etish natijasidir. Masalan, mahalliy katta yuklamalar ta'sirida jihoz staninasidagi to'g'ri chiziqli yo'naltiruvchilarning o'rta qismi egiladi, ularga tutashuvchi stolning kalta yo'naltiruvchilarida esa do'ngliklar (5.1- rasm, a) qilingan joylar paydo bo'ladi. Dvigatellar, kompressorlar, bolg'alar va boshqa mashinalar porshenlaridagi silindr hamda gilzalar ham notekis yeyiladi (5.1-rasm, b). Yeyilish porshen halqalari harakatlanadigan uchastkalarda ro'y beradi, bunda silindr yoki gilzaning ichki sirti yeyiladi. Silindr teshiklarining shakli buziladi (silindrikmaslik, dumaloqmaslik yoki bochkasimonlik hosil bo'ladi), sirti shilinadi (5.1- rasm, k) va boshqa nuqsonlar paydo bo'ladi. Ichki yonuv dvigatellari silindrlarining juda yuqori bosimlar va temperaturalar ta'sirida bo'ladigan yuqori qismi eng ko'p yeyiladi.

Temirchilik-presslash jihozlarida esa, aksincha silindrning zarblar vaqtida porshen turadigan pastki qismi eng ko'p yeyiladi. Porshenning yeyilishi (5.1-rasm, d) yubka (3) ning yedirilishi va shilinishida, ariqchalar orasidagi peremichkalar (4) ning sinishida, tubi (5) ning darz ketishida va porshen barmog'i uchun mo'ljallangan teshik (6) ning kattalashishida namoyon bo'ladi. Vallarning yeyilishi (5.1- rasm, e) ularning deformatsiyalanishi oqibatida sodir bo'ladi. Bunda vallar egiladi, buralib qoladi va sinadi (5.1-rasm, i).

Vallar bo'yni shilinadi; silindrik bo'yinlar konussimon, bochkasimon bo'lib qoladi yoki dumaloqligi buziladi. Sirpanish podshipniklari va vtulkalarning silindrik teshiklari ham konussimon bo'lib qoladi. Teshiklar kesimining dumaloqligi buziladi. Har xil yuklamalarning turli yo'nalishlarda ta'sir etishi natijasida, vallar aylanganda ularning bo'yinlari hamda vtulkalar teshiklarining sirti notekis yeyiladi. Agar val aylanayotganda unga faqat o'z og'irlik kuchi ta'sir etsa, 5.1-rasm, (e) ning chap tomonida ko'rsatilganidek, podshipnikning pastki qismi ham yeyiladi.



5.1- rasm. Stol yo'naltiruvchisining:

(a) silindr ichki sirtlarining (b), porshenning (d), valning (e), g'ildirak tishlarining (f), vint va gayka rezbasining (g), disksimon friksion muftaning (h) yeyilish xarakteri, valning toliqib sinishi (i), tishning sinishi (j), zolotnik sirtidagi shilingan joylar (k);

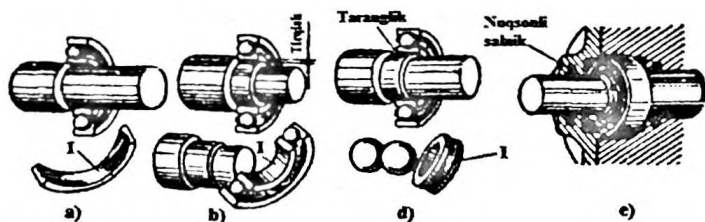
I — yeyilish joylari; 1 — stol, 2 — stanina, 3 — yubka,

4 — peremichka, 5 — tub, 6 — teshik, 7 — podshipnik, 8 — val bo'yni, 9 — zazor, 10 — vint, 11 — g'ildirak gaykasi

Tishli uzatmalarning tishlari yeyiladi (5.1-rasm, f). Bunda tishlar timaladi, ularning shakli, o'lchamlari o'zgaradi va sinadi (5.1-rasm,

j). Tishli g'ildiraklar tishlarining sinishi, g'ildirak kegaylarining, to'g'ini va gupchaklarining darz ketishi hamda o'tqazish teshiklari va shponkalarining yeyilishi uchta asosiy sabab: birinchidan—tishli uzatmaga ortiqcha yuklama berilishi, ikkinchidan—unga begona narsalar tushishi, uchinchidan—noto'g'ri yig'ilishi (masalan, tishli g'ildiraklarning valga noto'g'ri, o'qlarni qiyshaytirib mahkamlanishi) tufayli yuz beradi. Surish vintlari trapetsiadal yoki to'g'ri to'rtburchak shaklli rezbaga ega. Vint va uning gaykasida rezba yeyiladi, o'ramlari ingichkalashadi (5.1-rasm, g). Vintlar rezbasi, notekis yeyiladi, chunki jihozlarda ishlanadigan ko'pgina detallar surish vintiga qaraganda uzunroq bo'ladi. Rezbaning ko'proq ishlaydigan qismi tez yeyiladi. Surish vintlarining gaykalari vintlarga qaraganda tezroq yeyiladi. Bunda gaykalar rezbasi ifloslanishdan yomon himoyalanganligi (natijada uni chang va kirdan tozalash qiyinlashadi), ayrim hollarda gaykalarining qoniqarsiz moylanishi, ishda vintga buralgan gayka rezbasining hamma o'ramlari, vintning esa gayka o'ramlari soniga teng o'ramlari qatnashishi sabab bo'ladi.

Diskli muftalarda ishqalanish kuchi ta'sir etishi natijasida disklar to'retsi ko'p yeyiladi (5.1- rasm, h). To'rets sirtlari yedirilib shilingan joylar paydo bo'ladi va ularning tekisligi buziladi. Rezballi birikmalarda ko'pincha rezba profili yeyilib, natijada ulardagi zazor kattalashadi. Bu hodisa faqat surish vintlari tutashmalarida emas, balki siqish vintlari va tez-tez bo'shatib turiladigan mahkamlash boltlari tutashmalarida ham kuzatiladi. Rezballi birikmalarining yeyilishiga vint va gaykalarining haddan tashqari qattiq yoki bo'sh mahkamlanishi sabab bo'ladi. Agar ishlaydigan birikmaga katta yoki o'zgaruvchan ishorali yuklama tushsa, u ayniqsa tez yeyiladi. Bolt va vintlar cho'ziladi, rezba qadami hamda profili buziladi, gayka «tiqilib» qola boshlaydi. Bu hollarda birikma detallari sinib, avariya ro'y berishi mumkin. Gayka va boltlar kallaklari qirralarining yeyilishiga ko'pincha ularni yaroqsiz kalitlar bilan burash sabab bo'ladi. Shponkali birikmalarda shponkalar ham, shponkalar pazi ham yeyiladi. Bunga detalning valga bo'sh o'tqazilishi shponkaning uyaga noto'g'ri moslanishi sabab bo'lishi mumkin.



5.2- rasm. Dumalash podshipniklarining yeyilishi:

a — qiyshayish natijasida, b — valda buralganda ichki halqaning yeyilishi, d — haddan tashqari taranglab yuborish natijasida, e — salnikning buzqligi tufayli, I — yeyilish joylari

Dumalash podshipniklarining ish sirtlari yeyiladi. Dumalash sirtlarida chaqalangan joylar, nuqtalar, dumalash yo'lchalari va shariklar sirtida g'ichirlash paydo bo'ladi. Dinamik yuklamalar ta'sirida ular da toliqish yemirilishi yuz beradi. Podshipniklarning vallarga va korpusga haddan tashqari zich o'tqazilishi natijasida sharik hamda roliklar halqalar orasida qisilib qoladi, oqibatda montaj qilayotganda halqalar qiyshayishi va boshqa nomaqbul hodisalar yuz berishi mumkin. 5.2- rasm, a — e da podshipnik halqalarining yeyilish turlari ko'rsatilgan.

5.3. Yeyilish alomatlari

Mashina detallarining yeyilganligini ularning ishlash xarakteridan bilish mumkin. Shatunli tirsaklari bo'lgan mashinalarning (ichki yonuv dvigatellari, bug' dvigatellari kompressorlar, eksentrikli presslar, nasoslar va hokazo) yoyila boshlaganligi detallar tutashgan joylaridan chiqadigan taqillashga qarab aniqlanadi. Yeyilish qancha kuchli bo'lsa, taqillash shuncha qattiq bo'ladi. Tishli uzatmalarining shovqin chiqarib ishlashi tishlar profilining yeyilganini bildiradi. Shponkali va shlitsli birikmalar detallari yoyilsa, aylanish yoki to'g'ri chiziqli harakatning yo'nalishi har gal o'zgarganda bo'g'iq va keskin siltanishlar seziladi.

Jihozlarning yig'ish birliklari yeyilganligini faqat eshitib ko'rib emas, balki shu jihozlarda ishlov berilgan sirtlarning ko'rinishiga qarab ham aniqlash inumkin. Agar, masalan, tokarlik jihazida detal ishlanayotganda detalda teng oraliqlarda halqasimon chiqiqlar yoki botiqlar paydo bo'lsa, demak, jihaz fartugida reyka g'ildiragi va reykaning tishlari yeyilgan support bir me'yorda emas, balki to'xtab-to'xtab harakatlanadi. Bu nuqsonga ko'pincha stanina yo'naltiruvchilarining va support karetkasining yeyilishi ham sabab bo'ladi, natijada surish vali o'tkazilgan fartuk va surishlar qutisi teshiklarining o'qdoshligi buziladi. Shpindelning konussimon teshigiga o'rnatilib yo'nalayotgan valdagi maydalanish izlari yeyilish natijasida shpindel bo'yinlari bilan uning podshipniklari orasidagi zazorning kattalashganini bildiradi. Tokarlik jihazida ishlov berilayotgan detal konussimon bo'lib chiqsa, shpindel podshipniklari (asosan old podshipnigi) va stanina yo'naltiruvchilari yeyilgan detal ovalsimon bo'lib chiqqanda esa shpindel bo'yni oval shaklida yeyilgan bo'ladi. Vintlarga mahkamlangan dastalar turish yo'lining yo'l qo'yilganidan ortiq kattalashishi vintlar hamda gaykalarning yeyilganidan dalolat beradi.

Turish yo'li deganda o'ziga birlashtirilgan detailni harakatlashga majbur qilishdan oldin dastaning erkin burilish burchagi tushuniladi. Tokarlik jihozi supporti uchun yo'l qo'yiladigan turish yo'li vintning 1/40 aylanishiga teng.

Detallarning yeyilganligi deganda ko'pincha ularda paydo bo'lgan tirnalishlar, do'ngliklar va chuqurchalar, shunidek ularning shakli o'zgarishi haqida fikr yuritiladi. Mashinalarning o'zgaruvchan ishorali ancha katta yuklamalar ostida ishlaydigan detallari kattalashtirib ko'rsatadigan shisha (lupa) orqali ko'zdan kechirilib, sinishga olib keladigan mayda darzlari bor-yo'qligi tekshiriladi. Ayrim hollarda tekshirish uchun bolg'adan ham foydalaniladi. Detailni bolg'a bilan urganda titroq tovush chiqishi unda ancha katta darzlar borligini bildiradi.¹⁰

Dumalash podshipniklari bor yig'ish birliklarining qanday ishlayotganligini ulardan chiqadigan shovqin xarakteriga qarab

¹⁰ Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015- 354 p

aniqlash mumkin. Bunday tekshirishni maxsus pribor—stetoskop bilan bajargan ma'qul. Agar bu pribor bo'lmasa, metall chiviqdan foydalaniladi. Uning dumaloqlangan uchi quloqqa tiqiladi, o'tkir uchi esa podshipnik turgan joyga qo'yiladi. Yig'ish birligi normal ishlaganda kuchsiz shovqin mayin vizillagan tovush eshitiladi, agar podshipniklarning ishi buzilgan bo'lsa, kuchli shovqin chiqadi. Hushtak yoki keskin (jarangli) tovush podshipnikda moy qolmaganligini, sharik yoki roliklar ichki va tashqi halqalarning dumalash yo'lchalarida siqilib qolganligini bildiradi. Sharaqlagan shovqin (tez-tez jarangli taqillashlar) shariklar, roliklar yoki halqalar chaqalanganini yoxud podshipnikka abraziv chang yoki kir tushib qolganini bildiradi.

Podshipnikning qanday ishlayotganini uning qizishiga qarab ham aniqlash mumkin. Buning uchun qo'l kaftining orqasi podshipnikka tekkiziladi. Qo'l kafti 60°C temperaturagacha dosh beradi. Chunonchi, tayanchlarning o'qdoshtmasligi tufayli dumalash yo'lchalarida sharik yoki roliklarning siqilib qolishi natijasida yoxud val katta tezlikda aylanayotganda moyning yo'qligi sababli podshipniklarning o'ta qizib ketishi shu usulda aniqlanadi. Val katta tezliklarda aylanganda surkov moyining ortiqcha bo'lishi yoki uning qovushoqligi yuqoriligi tufayli valning aylanishiga qo'shimcha qarshilik vujudga kelishi natijasida ham podshipnik o'ta qizib ketishi mumkin. Kuchli o'ta qizish podshipnikning tez yeyilishiga olib keladi. Valning qiyinlik bilan buralishi u bilan podshipnik orasida o'qdoshdik yo'qligidan yoki podshipnikning val yoxud korpusga haddan tashqari zich o'tkazilganidan dalolat beradi.

Kompressor silindridan titragan taqillash eshitilishi porshen halqalarining singanini yoki kuchli yeyilganini bildiradi. Silindrdan chiqayotgan bo'g'iq taqillash porshen va silindrning yeyilganini ko'rsatadi. Maxovikning taqillashiga uning valga noto'g'ri o'tqazilishi sabab bo'lishi mumkin. Trubalar birikmalaridan siqilgan havo chiqib ketishi, yuritish tasmalarining shataksirashi, silindr, porshen va kompressordagi boshqa detallarning yeyilishi natijasida pnevmosistemada bosim yetarli bo'lmaydi.

Nazorat savollari

1) Jihozning yeyilish jarayoni tezlashishiga nima sabab bo'ladi va yeyilishni kamaytirish yo'llari qanday?

2) Jihoz yo'naltiruvchilarining yeyilishi qanday choralar bilan kamaytiriladi?

3) Mexanik yeyilish mohiyatini tushuntirib bering.

4) Yeyilish hodisasining mohiyati qanday?

5) Detallarning yeyilish xarakteri qanday aniqlanadi?

6) Yeyilish alomatlari qanday vujudga keladi?

7) Mexanik-molekular yeyilish mohiyatini tushuntirib bering.

8) Korrozion yeyilish mohiyatini tushuntirib bering.

9) Detallarning yeyilganligi deganda nima tushuniladi?

10) Tishli uzatmalarning tishlari qanday holatlarda yeyiladi?

6. TA'MIRLASHLAR ORASIDA JIHOZLARNING ISHLASH MUDDATINI OSHIRUVCHI ASOSIY OMILLAR

6.1. Jihozlarning uzoqqa chidamliligini oshirish yo'llari va vositalari

Detallarning barvaqt yeyilishi va ishdan chiqishi oqibatida mashina hamda jihozlarning bekor turib qolishi tufayli xalq xo'jaligi har yili bir necha million so'mlik zarar ko'radi. Bu zararlarni imkoni boricha kamaytirish uchun ilg'or korxonalardagi ishlab chiqarish va ta'mir xodimlari jihozlarning butligi ish qobiliyatiga oid o'z mas'uliyatlarini cheklamoqdalar va jihozlarning ta'mirlar orasida ishlash muddatini uzaytirish uchun tinimsiz kurashmoqdalar.

Jihozlarning uzoqqa chidamliligi va to'xtovsiz ishlashini ta'minlash uchun eng avvalo ularni ishlatish, ularga xizmat ko'rsatish qoidalarga rioya qilish shart. Bu qoidalar asosan quyidagilardan iborat:

- jihozdan uning vazifasi va texnik xarakteristikalariga qarab foydalanish kerak;
- mavjud yo'riqnomalarga qat'iy amal qilgan holda mashinalar, jihozlarni yig'ishtirish, mexanizm va detallarini tozalash lozim;
- mashina va jihozlarni belgilangan markadagi moylar bilan hamda moylash kartasida ko'rsatilgan muddatlarda moylash darkor;
- rejali-oldini olish ta'miri xizmatlarini, texnik ko'zdan kechirishlarni va ta'mirlarni o'z vaqtida sinchiklab va operativ ravishda o'tkazish zarur.

Ko'pgina korxonalarda jihozlarga ularning yig'ish birliklariga texnik xizmat ko'rsatish jadvallari, hatto yo'riqnomalari osib qo'yiladi. Har bir jihozda moylash kartasi bo'lishi kerak.

Mexanizmlardagi ishqalanishni kamaytirish va bu bilan detallarning xizmat muddatini uzaytirish uchun quyidagi shartlarni bajarish lozim:

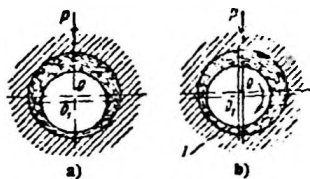
- yeyilgan detallarni tiklayotganda, shuningdek yangi detallar tayyorlayotganda ularning ish sirtlariga zarur g'adir-budurlikda (tozalikda) ishlov berish;

- tiklangan va yangi tayyorlangan detallar sirtiga yeyilishga chidamli qoplamalar qoplash;
- turli usullarda mustahkamlash yo'li bilan detallar ish sirtlarining qattiqligini oshirish;
- ishqalanuvchi sirtlarning yaxshi moylanishini ta'minlash; tutashma detallarga chang va qirindi tushmasligi uchun ularning ish sirtlarini, to'siqlar, shchitlar, g'illoflar va boshqa qurilmalar bilan himoyalash.

6.2. Mashina va mexanizmlarning uzoqqa chidamliligini oshirishda moylash rejimining ahamiyati

Ishqalanuvchi sirtlarini o'z vaqtida moylab turish mashina detallarining yeyilishiga qarshi kurashning asosiy tadbirlaridan biridir. Surtilgan moylash materiali ish vaqtida sirtlarni bir-biridan ajratib turadi, natijada shu sirtlardagi juda mayda notekisliklar (g'adir-budurliklar) bir-biriga tegmaydi. Moyning suriluvchanligi ishqalanishning kamayishiga yordam beradi. Nihoyat, moy issiqlikni yaxshi ketkazadi va abraziv ishqalanish xossali metall zarrachalarini o'ziga ilashtirib, detallarni korroziyadan saqlaydi.

Tutashuvchi ikkita detalning sirti bir-biridan moy qatlami bilan ajratilsa va yuklama moy plyonkasiga tushsa, suyuqlikli ishqalanish ro'y beradi. Suyuqlikli ishqalanish koeffitsiyenti 0,001-0,008. Taqqoslash uchun shuni aytish mumkinki, dumalash podshipniklarining ishqalanish koeffitsiyenti 0,002 dan 0,02 gacha o'zgarib turadi. Suyuqlikli ishqalanishning paydo bo'lishi ishqalanuvchi sirtlarning nisbiy tezligi kattaligiga, moy uzatish usuliga, moyning qovushqoqligiga bog'liq.



6.1-rasm. Ishlamayotganda (a) va ishlayotganda (b) valning podshipnikdagi vaziyati.

6.1-rasm, (a), (b) da valning ishlamayotgan va ishlayotgan vaqtdagi podshipniklarda joylashishi ko'rsatilgan. Val ishlamayotganda, ya'ni podshipnikda aylanmayotganda uning sapfasi o'z massasi va yuqoridan pastga yo'nalgan yuklama ta'sirida podshipnikning pastki qismiga siqiladi. Podshipnik bilan sapfa orasidagi zazor o'roq shaklida bo'ladi (6.1-rasm, a ga qarang). Val aylanganda zazorni to'ldirib turgan moy sapfa tagiga kiradi shunda sapfa go'yo qalqib chiqib 6.1-rasm, (b) ga qarang) zazorning eng tor qismi (1) da moy ponasini hosil qiladi. Valning aylanishi tezlashganda sapfa tagidagi ponasimon zazorga yig'iladigan moy hisobiga ponasimon qatlam qalinlashadi. Aylanishlar soni cheksiz kattalashganda sapfa o'qi podshipnik o'qiga to'g'ri keladi va moy ponasining qalinligi maksimal kattalikka yetib suyuqlikli ishqalanish hosil qiladi.¹¹

Tutash sirtlarning katta qismi moy qatlami bilan ajratilgan, ammo sirtlarning ayrim elementlari tegib turgan hollarda yarim suyuqlikli ishqalanish ro'y beradi. Bunda ishqalanish koeffitsiyenti 0,008-0,08 bo'ladi.

400 ayl/daqiqagacha chastota bilan aylanadigan katta yuklamali vallar va tebranma qaytma-ilgarilama harakatlanadigan detallar yarim suyuqlikli ishqalanish bilan ishlaydi. Sirg'anuvchi sirtlar qalinligi faqat bir necha molekulaga teng moy qatlami bilan ajratilgan bo'lsa, ular orasidagi ishqalanish chegarali ishqalanish deb ataladi. Chegarali ishqalanish moyning ishqalanish sirtiga o'ziga xos o'zaro fizik-kimyoviy ta'sir etishi bilan xarakterlanadi. Chegarali ishqalanishdagi yeyilish xarakteri asosan yuklama kattaligi va temperaturaga bog'liq bo'ladi. Normal sharoitda yeyilish xarakteri suyuqlikli ishqalanishdagiga o'xshaydi.

Sirpanuvchi sirtlar orasida moy bo'lmaganda, ya'ni moy uzatish juda qiyin yoki mumkin bo'lmaganda yoxud tutashma yuqori (300°C dan yuqori) temperaturalarda ishlaganda quruq ishqalanish ro'y beradi. Quruq ishqalanish koeffitsiyenti 0,1-0,8.

Tutash detallar materialini to'g'ri tanlash, sirtlarga himoya pardalari surtish va ularga termik ishlov berish yo'li bilan quruq ishqalanish koeffitsiyenti hamda yeyilish kattaligini ancha kamaytirish mumkin.

¹¹ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London. 2014 – 451 p.

Agar ikkita ishqalanuvchi sirt orasidagi moy qatlami ularni faqat qisman ajratib tursa, yarim quruq ishqalanish ro'y beradi.

Surkov materiallari

Surkov moylari va mazlari (odatda, mineral moy hamda mazlar) qator ko'rsatkichlarga, shu jumladan, katta amaliy ahamiyatga ega bo'lgan qovushoqlik ko'rsatkichiga javob berishi kerak. Qovushoqlik deganda moyning bir suyuqlik qatlami boshqasiga nisbatan siljishiga qarshilik ko'rsatish qobiliyati tushuniladi. Dinamik, kinematik va shartli qovushoqliklar bo'ladi. Dinamik qovushoqlik (ichki ishqalanish koeffitsiyenti) har birining yuzi 1 sm^2 va ular orasidagi masofa 1 sm bo'lganda yuqorigi suyuqlik qatlamining pastki suyuqlik qatlamiga nisbatan 1 m/s tezlik bilan siljishiga sarflanadigan kuchdan iborat.

Kinematik qovushoqlik (ichki ishqalanishning solishtirma koeffitsiyenti) aynan bir xil temperaturada suyuqlik dinamik qovushoqligining uning zichligiga nisbatidan iborat.

Shartli qovushoqlik temperatura 20°C bo'lganda VU tipidagi viskozimetrdan 200 g moy oqib chiqishi uchun ketgan vaqtning shu miqdordagi suvning oqib chiqishiga ketgan vaqtga nisbatini ifodalovchi abstrakt sondan iborat. Ilgari texnika adabiyotlarida Engler graduslarida ($^\circ\text{E}$) ifodalangan shartli yoki nisbiy qovushoqlik hozir VU_{50} yoki VU_{100} graduslarda ifodalanadi. Indeks sinash vaqtidagi moy temperaturasini bildiradi, u 50 yoki 100°C qilib olinadi. Temperatura pasayishi va bosim ko'tarilishi bilan moylarning qovushoqligi ortadi.

Mashinalar uchun moy tanlashda quyidagi mulohazalarga rioya qilinadi: Tezyurar mexanizmlarni qovushoqligi past bo'lgan moylar bilan moylash kerak. Agar buning uchun qovushoqligi yuqori moylar ishlatilsa, surkov materiali ayrim zarrachalarining tishlashishini yengishga ortiqcha energiya sarflanadi. Bundan tashqari, detallarning tutash sirtlari odatdagidan kuchliroq qiziydi.

Katta yuklamalar ostida ishlaydigan sekinyurar mexanizmlarni qovushoqligi yuqori yoki quyuq (konsistent) moylar bilan moylash lozim. Bu moylar mineral moyning biror, masalan, kalsiyli

quyultirgich yoki mum, parafin va boshqalar bilan aralashmasidan iborat. Katta yuklamalar bilan ishlaydigan, shuningdek aylanish yo'nalishi o'zgarib turadigan mexanizmlar qovushoqligi past moylar bilan moylansa, moy albatta sitilib chiqadi, ya'ni ishqalanuvchi sirtlar normal moylanmaydi.

Og'ir stollari karetkalari, sirpanish yo'naltiruvchilari va boshqa yig'ish birliklari bo'lgan jihozlar kamida 200 mm/daq tezlik bilan ishlatilganda uzlukli (sakrab-sakrab) surilishi kuzatiladi. Bunga harakatning boshida, ya'ni uzatish elementlaridagi ishqalanish kuchlarini yengib o'tayotganda siltanish va keyin qisqa muddatli to'xtash sabab bo'ladi. Bunday xarakterdagi harakat ishlov berilgan sirtlarning sifatini pasaytiradi. Ishqalanishni kamaytirish va ravon surilishni ta'minlash uchun sakrashga qarshi VNII NP-403 moyi (ГОСТ 16728—64) ishlatiladi.

Yuqori temperaturada ishlaydigan katta yuklamali sekinyurar mashinalarni qattiq surkov materiallari, masalan, talk, grafit, slyuda bilan moylash zarur. Surkov moylarining har xil sortlari va turlari mavjud. 6.1-jadvalda ba'zi moy turlariga oid ma'lumotlar keltiriladi.

6.3. Moylash qurilmalari

Mashina detallarining ishqalanuvchi sirtlariga moy surtish uchun har xil qurilmalar ishlatiladi. Moylash qurilmalari individual va markazlashtirilgan xillarga ajratiladi. Birinchi guruhga turli konstruksiyali moydonlar kiradi. Ularga xizmat ko'rsatish uchun ko'p vaqt ketadi. Mashinada bir-biridan ancha narida turuvchi ko'p moydonlar bo'lsa, bu xususiyat ayniqsa yaqqol seziladi. Markazlashtirilgan usulda moylashda dastaki yoki avtomatik nasoslardan foydalaniladi. Moy naychalari orqali moy bevosita ishqalanuvchi sirtlarga yoki markaziy taqsimlagichga uzatiladi, bu yerdan u moylanadigan joylarga o'zi oqib tushadi. Markazlashtirilgan usulda moylash individual moylashga qaraganda mukammalroq, chunki bu sxemada mexanizmlar yaxshiroq moylanadi, shu bilan birga mashinalarga xizmat ko'rsatish uchun kam vaqt sarflanadi.

Suyuq (mineral) va quyuq (konsistent) moylarga mo'ljallangan moylash qurilmalari bo'ladi. Suyuq moyga mo'ljallangan qurilmalar

oqimli va sirkultatsion xillarga ajratiladi. Oqimli moylash sistemasida moy ishqalanish kompleksiga tushadi, ishqalanuvchi sirtlar moylanib bo'lgandan keyin esa mexanizmdan tashqariga siqib chiqariladi shunday qilib, moydan faqat bir marta foydalaniladi. Oqimli sistemada moy qo'l bilan pilik orqali, tomizib tiqish va boshqa usullar bilan uzatilishi mumkin.

Individual moylash qurilmalari. Bunday qurilmalar moylash usuliga (dastaki va avtomatik) qarab xillarga ajratiladi.

Sharikli klapani bo'lgan moydon (6.2-rasm, a) shprints yordamida dastaki usulda moylash uchun ishlatiladi. Shprints sharikni bosadi va hosil bo'lgan tirqish orqali quyuq (yoki suyuq) moy uzatiladi.

Qalpoqchali moydon ham (6.2-rasm, b) quyuq moy uzatish uchun ishlatiladi. Buning uchun moydon qalpoqchasini burab kirgizib bosim hosil qilinadi. Bosim ma'lum qiymatga yetgach, moylanadigan sirtga moy uzatiladi. Ko'rib chiqilgan qurilmalarning kamchiligi shundaki, moylash operatsiyasini tez-tez takrorlashga to'g'ri keladi.

Avtomatik ishlaydigan moydonlar moylash sharoitini yaxshilaydi va jihozga xizmat ko'rsatish vaqtincha qisqartiradi.

Surkov moylari va mazlari

6.1-jadval

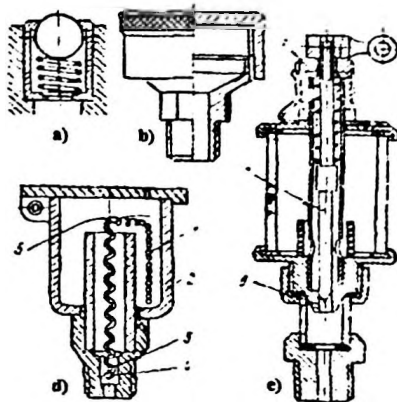
Moy va mazlar	Ishlatiladigan sohasi (moy mo'ljallangan mexanizmlar, yig'ish birliklari)
Katta tezliklarda ishlaydigan mexanizmlar uchun L (velosit)	Aylanish chastotasi 15-20 daqq ayl/daqq yoki bo'yindagi tezligi 4,5-6,0 m/s bo'lgan tezyurur aniq mexanizmlar
ГОСТ 20799 — 75 Katta tezliklarda ishlaydigan mexanizmlar uchun T (vazelin moyi) ГОСТ 20799 — 75	Bo'yindagi tezligi 3-4,5 m/s bo'lgan kam yuklamali ishqalanuvchi yig'ish birliklari, mexanizmlar
Industrial 12 (urchuq moyi 2) ГОСТ 20799 — 75	3 m/s gacha tezlik bilan ishlaydigan mexanizmlar. 6 MPa (60 kg/mm ²) gacha

Industrial 20 (urchuq moyi 3) FOCT 20799 — 75	bosimli gidrosistemalar ammiakli kompressorlarning porshenli gruppasi O'rtacha yuklamalarda va yuqori tezliklarda ishlaydigan mexanizmlar. Metallga ishlov berish jihozlari va boshqa mexanizmlar gidrosistemalari
Industrial 30 (mashina moyi L) FOCT 20799 — 75	
Namga chidamli sintetik USs-2 solidoli (sintetik, o'rtacha suyuqlanuvchan universal moy) FOCT 4366—64	Ish rejimi o'rtacha bo'lgan (n-1000 ayl/daq) metall qirqish jihozlari 65°S gacha temperaturalarda ishlaydigan ishqalanuvchi yig'ish birliklari
Namga chidamli USs - A grafit moyi FOCT 3333 — 55	Katta yuklamali ishqalanuvchi yig'ish birliklari, tishli uzatmalar, chig'irlar va hokazo
SIATIM - 202 moyi (universal, qiyin eriydigan, namga chidamli, sovuqbardosh aktivlashtilgan), UTVMA moyi (FOCT 6267 —74)	Mexanizm chiqarilganda moylanadigan berk tipdagi dumalash podshipniklari va boshqa ishqalanuvchi yig'ish birliklari (-60dan+120°Cgacha temperaturalarda)

6.2-rasm, d da to'xtovsiz ishlaydigan (pilikli) moydon ko'rsatilgan. Unda zarur miqdorda chiqqan moy moylanadigan joyga pilik (1) orqali tushadi. Pilik moyni kirdan tozalaydi. Pilikning moylanadigan joyga qo'yiladigan uchi moydon rezervuarlari (2) ga tushirilgan uchidan doim pastda turadi. Uzatiladigan moy miqdori pilikning qalinligiga va uning moydon kanaliga o'tqazilish zichligiga bog'liq. U kanalga qancha zich o'tqazilsa, moy shuncha kam uzatiladi.

Pilik jun iplardan tayyorlanadi va ingichka yumshoq simdan qilingan maxsus ilgak (4) ga tiqib qo'yiladi. Ilgak va o'simtalar (5) yordamida pilik moydon kanali (3) ga kerakli chuqurlikda o'rnatiladi. Ifloslangan pilik o'rniiga yangisi qo'yiladi. Aniq dozalar bilan moylash zarur bo'lgan hollarda (masalan, jilvirlash jihozlarining

shpindellarini moylashda) tomchilatib moylaydigan moydonlar (6.2-rasm, e) ishlatiladi. Uzatadigan moy miqdori gayka (6) ni burab rostlanadi. Moylanadigan ish sirtlariga moy teshik (8) orqali uzatiladi. Teshikning ko'ndalang kesimi uni berkitadigan igna (7) ning vaziyatiga qarab kattalashadi yoki kichiklashadi. Gayka (6) ga ulangan igna shu gaykani burab ko'tariladi yoki tushiriladi.



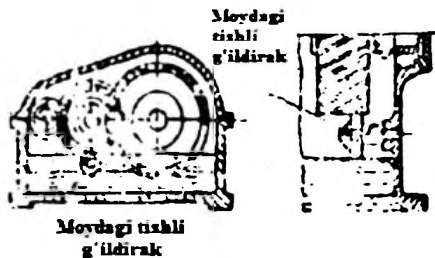
6.2-rasm. Sharikli klapanli (a) qalpoqchali (b), pilikli (d) va tomchilama (e) individual moylash moydonlari.

Uzatiladigan moy miqdori moydon asosidagi qarash glazogi orqali ko'rinadigan tomchilarning tushish chastotasiga qarab aniqlanadi. Rezervuardagi moy sathi rezervuar balandligining 1/3 qismidan ortiq pasayganda moy kam toma boshlaydi.

Sirkulatsion moylash sistemalari shu bilan xarakterlanadiki, idishdan (bak, rezervuar, karterdan) chiqqan moy ishqalanish zonasiga tushib, yana idishga qaytadi va shu tarzda idish bilan ishqalanish komplekslari orasida ko'p marta sirkulatsiyalanadi. Sirkulatsiyalanish erkin va majburiy bo'lishi mumkin. Erkin sirkulatsiyalanishda detallar idishdan moy sachratish yo'li bilan yoki halqalar yordamida moylanadi. Majburiy moylashda ishqalanish

komplekslariga moy o'zining og'irlik kuchi ta'sirida tushadi, nasos yoki siqilgan havo vositasida uzatiladi.

Halqali moylash valga erkin o'tqazilgan halqalar yordamida bajariladi. Halqaning diametri val diametridan ancha katta bo'lishi kerak. Bunda halqaning pastki qismi podshipnik tagidagi moyli vannaga (moy idishiga) botirib qo'yiladi. Val aylanib, moyli halqani o'zi bilan ergashtiradi, shunda moy podshipnikning butun uzunligi bo'yicha tarqaladi va yana vannaga oqib tushadi.



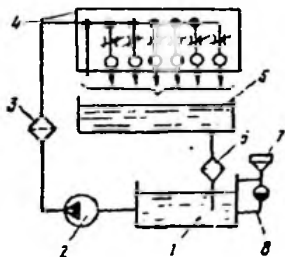
6.3-rasm. Kartar bilan moylanadigan reduktor sxemasi.

Halqalar bilan moylash sistemasining afzalligi vaqt-vaqtda moy sathini kuzatib turishdan iborat. Bu sistema yig'ish birligining suyuqlikli ishqalanishini ta'minlaydi. Val gorizontal joylashgandagina halqalar bilan moylash usuli qo'llaniladi.

Karter orqali moylash ham (6.3- rasm) halqalar bilan moylash kabi moy erkin sirkulatsiyalanadigan sirkulatsion moylash sistemasining bir turi hisoblanadi. Bunda ishqalanuvchi detallar karterdagi moyga qisman botirilib yoki shu moyni sachratib moylanadi. Moyni sachratib moylashda mexanizm detallaridan biri (shesternya, parrak) moyga tegib uni boshqa hamma detallarga sachratadi. Karter orqali moylash samarali va ishonchli bo'lib, ishqalanuvchi sirtlarning suyuqlikli ishqalanishi hamda maksimal darajada yeyilishini ta'minlanishi mumkin.¹²

¹² Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook. Eighth Edition 8th Edition. London, 2014 – 454 p.

Moy majburiy sirkulatsiyalanadigan moylash sistemasi ishqalanuvchi sirtlarning yaxshi moylanishini ta'minlaydi. 6.4-rasmda shu usulda moylash sxemalaridan biri ko'rsatilgan. Moy rezervuar (1) dan nasos (2) yordamida mayin tozalash filtri (3) orqali taqsimlagich (4) ga uzatiladi.

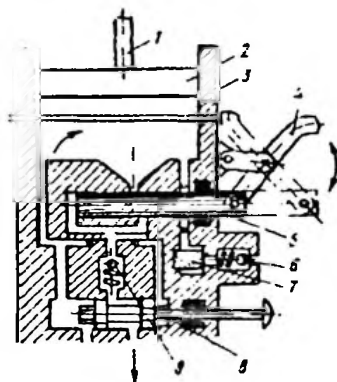


6.4- *rasm.* Bosim ostida sirkulatsion moylash sxemasi.

Taqsimlagichdan moy bosim ostida moy naychalari bo'ylab zamonaviy tokarlik jihozi avtomatik tezliklar qutisidagi podshipniklar, muftalar va tishli g'ildiraklarning ishqalanuvchi sirtlariga keladi. Moy moylanuvchi qismlardan o'tib, quti (5) tubiga yig'iladi, bu yerdan to'kish filtri (6) orqali rezervuar (1) ga qaytadi. Moyning berilishi taqsimlagich (4) dagi moy ko'rsatkichlar bo'yicha, moy sathi esa moy ko'rsatkich (8) bo'yicha tekshiriladi. Rezervuarga moy teshik (7) dan quyiladi. Bosim ostida sirkulatsion moylash sistemasidan bitta yoki bir nechta agregat va mexanizmlarning ko'psonli ishqalanuvchi yig'ish birliklarini avtomatik moylash uchun muvaffaqiyat bilan foydalanilmoqda. Bir nechta agregatga xizmat ko'rsatishda foydalaniladigan bunday sistemalar markazlashtirilgan sistemalar deb ataladi.

Moy tumani bilan moylash usuli dumalash podshipniklari bo'lgan tez aylanuvchi yig'ish birliklarini, jilvirlash jihozlarining ishqalanuvchi shpindellar komplekslarini, pnevmatik asboblari va boshqa mexanizmlarni moylashda qo'llaniladi. Moy tumani bilan moylashda moy tomchilari havo oqimiga purkaladi va to'zilatiladi,

shunda diametri 0,1-0,003 mm dan oshmaydigan mayda moy zarrachalaridan iborat tuman hosil bo'ladi. Bu moy zarrachalari yaqinlashish qiyin bo'lgan mexanizmlar, zazorlar va bo'shliqlarga kirib, ishqalanuvchi sirtlarda moy pardasini hosil qiladi. Bu usulda moylanadigan detallar samarali soviydi. Moy tumani hosil qilishda foydalaniladigan moy va havo mayin filtrlash yo'li bilan chang hamda begona aralashmalardan yaxshilab tozalangan, havo quruq bo'lishi kerak.



6.5-rasm. Markazlashtirilgan dastaki SRG stansiyasining sxemasi:
1-sath ko'rsatkich, 2-porshen, 3-moy rezervuari, 4-richag, 5-nasos,
6-moy quyish klapani, 7-filtr, 8-almashlab ulash klapani, 9-teskari
klapan.

Konsistent moylar (ba'zan, yuqori qovushoq, moylar) uchun mo'ljallangan qurilmalar oqimli sistemalar jumlasiga kiradi. Bunga sabab shuki, bir marta ishlatilgan quyuq moylar moylash xossalarini yo'qotib, qayta foydalanishga yaramay qoladi. Ishqalanuvchi kompleksga moy bosim ostida shprits vositasida qo'l bilan, prujina yordamida avtomatik, nasos bilan yuboriladi. 6.5-rasmda markazlashtirilgan dastaki SRG stansiyasining sxemasi ko'rsatilgan. Markazlashtirilgan stansiyada kontrol o'lchash priborlari va ishqalanuvchi kompleksga moy porsiyasi keladigan avtomatik ta'minlash

klapanlari bo'lgan maz trubalari bor. Bunday ko'chma yoki statsional stansiyalar 50 dan ortiq moylash nuqtalariga xizmat ko'rsata oladi.

Nazorat savollari

- 1) Ish sirtlarining sifati detallarning yeyilishiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
- 2) Surkov materiallarining qanday xossalari ularning sifatini belgilaydi?
- 3) Qanday alomatlariga qarab jihozlarni moylash uchun surkov materiallari tanlanadi?
- 4) Jihozlarning uzoqqa chidamliligini oshirish yo'llari va vositalari qanday?
- 5) Mashina va mexanizmlarning uzoqqa chidamliligini oshirishda moylash rejimining ahamiyati qanday?
- 6) Moylash qurilmalariga nimalar kiradi?
- 7) Sirkulatsion moylash sistemalari qanday xarakterlanadi?
- 8) Individual moylash qurilmalariga qanday qurilmalar kiradi?
- 9) Mashina detallarining ishqalanuvchi sirtlariga moy surtish uchun qanday qurilmalar ishlatiladi?
- 10) Jihozlarning uzoqqa chidamliligi va to'xtovsiz ishlashini ta'minlash uchun qanday qoidalariga rioya qilinishi shart?

7. DETALLARNING UZOQQA CHIDAMLILIGINI TIKLASH VA OSHIRISH USULLARI

7.1. Detallarni tiklashning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi

Detallarning yeyilishi ko'pincha tutashmadagi o'tkazishlarning buzilishiga olib keladi: zazorlar kattalashadi va dastlabki tarangliklar bo'shashadi, sirtlarning shakli buziladi. Ta'mir qilish vaqtida bunday detallar yangisiga almashtiriladi yoki tiklanadi. Tiklash narxi, odatda, yangi detallar narxining 15-40 foizni tashkil etadi. Detallar tiklanganda ko'p nodir materiallar va rangli metallar tejraladi.

Detallarni, odatda, bir necha usulda tiklash mumkin. Bu usullardan mazkur korxona sharoitida ushbu detallar uchun eng foydali bo'lgani tanlanadi. Bunda detalning yeyilish kattaligi va xarakteri, materiali ham hisobga olinadi. Tiklangan detal ancha uzoqqa chidamli va puxta ishlaydigan bo'lishi lozim. Ular yangi detallardagi sifatlarga ega bo'lishi zarur. Zamonaviy ta'mir metodlaridan foydalanib, ayrim detallarni yangi detallardan ham sifatliroq qilib tiklash mumkin.

Detalni tiklash va puxtalash metodini to'g'ri tanlash uchun yangi hamda tiklangan detallarning xizmat muddatlarini bilish kerak. Detallar va yig'ish birliklarini tiklash metodini tanlashda tiklashning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi, jihoz hamda materiallarning mavjudligi, detallarning texnologik va konstruktiv xususiyatlari asos qilib olinadi. Detalni tiklash va puxtalash usulini qo'llashning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi har bir alohida holda detalning mashinada ishlash sharoitlariga: tutashma xarakteriga (qo'zg'aluvchan, qo'zg'almas o'tkazish), ta'sir qiluvchi yuklamalar kattaligi va xarakteriga, tutashmadagi qo'zg'aluvchan qilib o'tkazilgan detallarning o'zaro harakatlanish tezligiga va boshqalarga bog'liq bo'ladi.¹³

Nisbiy tannarx, ya'ni detalni tiklashga qilingan xarajatlarni uning ta'mir qilingandan keyingi xizmat muddatiga bo'lib topilgan

¹³ Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015- 589 p.

tannarx yeyilgan detallarni tiklashning iqtisodiy samaradorligini baholash va tiklash hamda mustahkamlash usulini qo'llashning maqsadga muvofiqligini aniqlash uchun asosiy ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi. Bu ko'rsatkich eng kompleks va umumlashtiruvchi ko'rsatkich hisoblanadi, chunki u xarajatlarning hamma elementlarinigina emas, balki tiklangan detallarning yeyilishga chidamliligini ham aks ettiradi. Ammo nisbiy tannarx bilan bir qatorda texnologik jarayonning davomlilikigi hamda sermehnatligi, ishlatilgan materiallar va materiallarga qilingan xarajatlar to'g'risidagi ma'lumotlar ham muhim ahamiyatga ega.

Yeyilgan detallarni tiklashning quyidagi usullari mavjud: mexanik ishlov berish usuli (ta'mir o'lchamlari usuli), payvandlash va suyuqlantirib qoplash, polimer materiallar bilan tiklash, galvanik qoplama qoplash, kimyoviy ishlov berish va boshqalar.

7.2. Mexanik ishlov berib detallarni tiklash

Mexanik ishlov berib tiklashdan (ta'mir o'lchamlari metodi) jihoz yo'naltiruvchilari aniqligini, turli detallarning yeyilgan teshiklari hamda bo'yinlarini, surish vintlari rezbalari va boshqalarni tiklashning mustaqil usuli sifatida keng qo'llaniladi. Detailarni bunday tiklashning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi shundaki, tiklash (tuzatish) tannarxi, odatda, yangi detallar narxidan pastroq bo'ladi, chunki bunda materiallar tejaladi, ishlov berishga kam mehnat sarflanadi va ta'mir tezlashadi.

Bu metodning mohiyati shundaki, murakkabroq va sermetall detalning yeyilgan sirtlaridan to yeyilish izlari yo'qolguncha maksimal qatlami olish yo'li bilan uning shakli hamda geometrik aniqligi tiklanadi (tuzatiladi), bunda detalning dastlabki o'lchamlari saqlanmaydi.

Tutashuvchi detallar detal-kompensatorlar kiritish yo'li bilan tiklanadi yoki dastlabki (nominal) o'tqazishlarni taqiqlagan holda yangi detallar tayyorlanadi. Tiklashning bu metodini qo'llash uchun ta'mir, o'lchamlari haqida tushunchaga ega bo'lish lozim.

Ta'mir o'lchami shunday o'lchamki, detalni tiklashda yeyilgan sirtlariga shu o'lchamgacha ishlov beriladi. Erkin va reglamentlangan

ta'mir o'lchamlari bo'ladi. Erkin ta'mir o'lchami deb, kattaligi oldindan belgilanmaydigan, balki bevosita ishlov berish jarayonida hosil qilinadigan, ya'ni val uchun eng katta va teshik uchun eng kichik o'lchamlarga aytiladi. Ishlov berish natijasida yeyilish izlari yo'qotiladi va detal shakli tiklanadi. Hosil qilingan erkin ta'mir o'lchamiga tutash detalning tishli o'lchami moslashtiriladi. Buning uchun individual moslash metodidan foydalaniladi. Ehtiyot qismlarni oldindan uzil-kesil ishlov berilgan holda tayyorlab, moslash ishlarisiz mashinaga tez qo'yish imkoniyatining yo'qligi erkin ta'mir o'lchamlari sistemasining kamchiligi hisoblanadi.

Reglamentlangan ta'mir o'lchami oldindan belgilangan o'lcham bo'lib, yeyilgan sirtga tuzatish vaqtida shu o'lchamgacha ishlov beriladi. Reglamentlangan ta'mir o'lchamlari sistemasi ta'mir qilish vaqtida o'zaro almashinuvchanlik metodini qo'llashga va ta'mirni tezlashtirishga sharoit yaratadi. Bu sistema qo'llanilganda ehtiyot qismlarni oldindan tayyorlab qo'yish mumkin. Har bir tutashma detallar jufti uchun ta'mir o'lchamlarini hisoblashda va shkala tuzishda asosiy ma'lumotlar vazifasini ta'mirlararo davrda ularning yeyilish kattaligi hamda ishlov berishga qoldiriladigan qo'yim kattaligi bajaradi. Pirovard ta'mir o'lchami tutashuvchi detallarning puxtalik, uzoqqa chidamlilik shartlari va konstruktiv xususiyatlaridan kelib chiqib belgilanadi. Jihozlar staninalarining yeyilgan yo'naltiruvchilari ham yo'nish, jilvirlash va boshqa usullar bilan tiklanadi. Bunda detalning geometrik shakli va aniqligi metall qatlami eritib qoplash yo'li bilan tiklanadi, support karetkasi va boshqa yig'ish birliklari orasidagi buzilgan o'lcham zanjiri esa kompensatsiyalovchi detallar qo'yib tiklanadi.

7.3. Payvandlab va eritib qoplash yordamida detallarni tiklash

Payvandlash va eritib qoplash ta'mir ishlarida keng qo'llaniladi. Singan, darz ketgan va uchgan detallar payvandlab tuzatiladi.

Eritib qoplash payvandlashning bir turi bo'lib, uning mohiyati shundaki, bu usulda metall detallar yoki qismlar yaxlit qilib birlashtirilmaydi, balki asosiy metallga qo'shimcha material suyuqlantirib qo'shiladi. Detailarning yeyilgan sirtlari suyuqlantirib

qoplab tiklanadi, keyin esa jihozlarda mexanik ishlov berib o'tkazish o'Ichamlariga yetkaziladi.

Ta'mir ishida payvandlashning asosan ikki turi: yoy yordamida va gaz alangasida payvandlash qo'llaniladi.

Yoy yordamida payvandlash metall va ko'mir elektrodlar bilan amalga oshirilishi mumkin. O'zgarmas tokka nisbatan o'zgaruvchan tokda payvandlash kengroq qo'llaniladi, chunki bunda elektr energiyasi kam sarflanadi, jihozlar arzon va ularga xizmat ko'rsatish oson.

Gaz alangasida payvandlash ta'mir ishida ham keng qo'llaniladi. Po'lat va cho'yan detallarni gaz alangasida payvandlashning mohiyati shundaki, atsetilen ortiqcha kislorod muhitida yonganda metall suyuqlanadi, bunda suyuqlantirish temperaturasi 3300°C va bundan yuqori bo'lishi mumkin.

Payvandlab va suyuqlantirib qoplab detallarni tiklash masalalarini hal etishda mazkur metodning kamchiliklarini hisobga olish kerak. Bunda detallar qizib deformatsiyalanadi va ichki zo'riqishlar paydo bo'ladi. Ichki zo'riqishlarni yo'qotish uchun detallarga termik ishlov berishga to'g'ri keladi, bu ham detallarning deformatsiyalanishiga sabab bo'lishi mumkin.

Po'lat detallarni payvandlash va eritib qoplash. Po'latning payvandlanuvchanligi uning kimyoviy tarkibiga, asosan, undagi uglerod miqdoriga bog'liq. Legirlovchi elementlar – xrom, marganes, nikel va boshqalar ham katta ta'sir ko'rsatadi. Po'latda uglerod va legirlovchi elementlar ko'payishi bilan uning payvandlanuvchanligi yomonlashadi.

Yaxshi payvandlanadigan po'latlarni oldindan qizdirmay, odatdagi ishlab chiqarish sharoitlarida payvandlash va suyuqlantirib qoplash mumkin. Payvandlangan va suyuqlantirib qoplangan po'latlarga keyinchalik termik ishlov berilmasa ham bo'ladi. Ammo bunday po'latlardan tayyorlangan qalin va katta diametrli detallarni payvandlashdan oldin qizdirish kerak bo'ladi. Shunda ular yorilmaydi. Payvandlanuvchanligi cheklangan, ayniqsa, yomon payvandlanuvchan po'latlar darz ketishi mumkin (eritilgan metallidagi issiqlik ta'sir etadigan zonada), shuning uchun bu po'latlardan yasalgan detallarni payvandlashdan oldin $600-650^{\circ}\text{C}$

temperaturada yumshatish, payvandlash tugagandan keyin esa toblash va bo'shatish tavsiya etiladi.

Ta'mir ishida asosan yoy yordamida metall elektrodlar bilan payvandlash qo'llaniladi. Ko'pgina detallar, shu jumladan, val va o'qlarning sirpanish podshipniklarida aylanuvchi sapfalari ham suyuqlantirib qoplab tiklanadi. Eritib qoplashga kirishishdan oldin detallar yarqiraguncha tozalanadi. Eritib qoplash sapfa o'qi bo'ylab qatlamlab bajariladi. Bunda detallar deformatsiyalanmasligi uchun qatlamlar navbati bilan sapfalarining diametral tarzda joylashgan qarama-qarshi qismlariga qoplanadi. Qoplangan qatlamning qalinligi elektrodning ikki marta qalinligidan ortiq bo'lmasligi kerak. Qatlam qoplab bo'lingach, po'lat cho'tka bilan tozalanadi.¹⁴

Cho'yan detallarni payvandlash va eritib qoplash. Cho'yan detallarni (uglerodli po'latdan yasalgan ko'pi bilan 3 mm qalinlikdagi detallarni ham) tiklashda asosan gaz alangasida payvandlashdan foydalaniladi. Payvand chok chiviqli yoki sim ko'rinishidagi qo'shimcha materialdan foydalanib hosil qilinadi. Cho'yan quymalar (detallar), odatda cho'yandan ishlangan qo'shimcha material yordamida payvandlanadi. Cho'yan kislorod-atsetilen alangasida (atsetilen bir oz ortiqcha bo'ladi) payvandlanadi (tiklash alangasi hosil bo'ladi).

Kulrang cho'yandan ishlangan detallarni oldindan umumiy qizdirib, payvandlanadigan joyning o'zini qizdirib yoki qizdirmasdan payvandlash mumkin. Detallarni 500-700° C gacha qizdirib payvandlash shartli ravishda qizdirib payvandlash deb, 250-450° C gacha qizdirib payvandlash yarim qizdirib payvandlash deb, qizdirmasdan payvandlash esa sovuqlayin payvandlash deb ataladi. Qizdirib payvandlashda yaxshi natijalarga erishiladi. Detallar pechlar yoki qo'ralarda qizdiriladi.

Ta'mir ishida cho'yan, korpus detallarni sim hamda mis-ruxli qalay qotishmalaridan tayyorlangan chiviqqlar bilan payvandlab kavsharlab tiklash usuli keng tarqalgan. Bu usulda payvandlanadigan qirralar suyuqlanguncha qizdirilmaydi, balki kavshar suyuqlanadigan temperaturagacha qizdiriladi. Bolg'alanuvchan cho'yanni

¹⁴ Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook 1st Edition. New York - Connecticut Learning Resources, 2015— 596 p.

payvandlash juda qiyin. Bolg'alanuvchan cho'yandan tayyorlangan detallarni tiklashning eng oddiy usuli latun elektrodlardan yoki metall elektrodlardan foydalanib payvandlashdir.

Yuqori sifatli qilib payvandlash uchun detallar sirtini payvandlashga tegishli tayoirlash va sovitish rejimini to'g'ri tanlash shart. Payvand birikma asta-sekin sovitiladi. Katta detallar ular qizdirilgan pech bilan birga, mayda detallar esa issiq quruq qum yoki kulga botirib sovitiladi. Tez sovitilganda oqartirilgan qattiq va mo'rt cho'yan hosil bo'ladi. Notekis sovitish detallarda ichki zo'riqishlar va darzlar paydo bo'lishiga olib keladi.

Nazorat savollari

- 1) Detailarni tiklashning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi qanday?
- 2) Mexanik ishlov berib detailarni tiklash qanday bajariladi?
- 3) Payvandlab va suyuqlantirib qoplab detailarni tiklash qanday bajariladi?
- 4) Cho'yan detailarni payvandlash va suyuqlantirib qoplash qanday bajariladi?
- 5) Ta'mir o'lchami qanday o'lcham?
- 6) Detailni tiklash va puxtalash metodini to'g'ri tanlash uchun nimalarga e'tibor berish lozim?
- 7) Detailarni necha usulda tiklash mumkin?
- 8) Yuqori sifatli qilib payvandlash uchun nimalarga e'tibor berish lozim?
- 9) Qanday payvandlash usullari ta'mir ishida keng qo'llaniladi?
- 10) Ta'mir ishida asosan qanday elektrodlar bilan payvandlash qo'llaniladi?

8. PAYVAND BIRIKMALARNI TA'MIRLASH

8.1. Payvand birikmalarni ta'mirlash

Payvand birikmalarni ta'mir qilish birikma nuqsonlarini aniqlash, nuqsonli joylarni payvandlab to'ldirishga tayyorlash operatsiyalari va payvandlash jarayonidan iborat.

Nuqsonlarni aniqlash usullari har xil bo'lib, birikmaning ishlash xarakteriga bog'liq. Detal sirtini ko'zdan kechirish tekshirishning eng oddiy usuli bo'lib, bunda sirtidagi payvandlash nuqsonlari aniqlanadi. Bu nuqsonlarga g'ovaklar, darzlar, yaxshi payvandlanmagan joylar va boshqalar kiradi. Ko'zdan kechirishda lupadan foydalaniladi. Chokning zichligini kerosin bilan sinab aniqlash mumkin. Buning uchun tekshiriladigan joyga tashqi tomondan suvda eritilgan bo'r eritmasi yupqa qilib surtiladi. Surtilgan qatlam qurigach, birikmaning ichki tomoniga kerosinda yaxshilab ho'llangan latta qo'yiladi. Agar 10-15 daqiqadan keyin bo'r qatlami qoraysa (namiqsa), payvand chok zich chiqmagan yoki darz ketgan bo'ladi. Bu nuqsonlar qo'shimcha payvandlab bartaraf etiladi.¹⁵

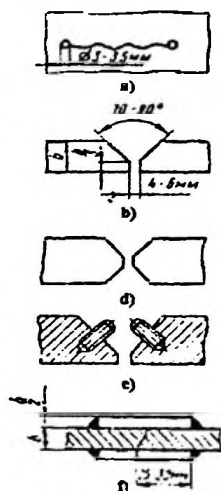
Katta yuklamalar tushadigan va sifatiga juda yuqori talablar qo'yiladigan payvand birikmalar, masalan, yuqori bosimli qozonlar va boshqalardagi birikmalar rentgen yordamida yoritib, magnit hamda ultratovush bilan tekshiriladi.

Tiklanadigan detallar ma'lum tayyorgarlikdan o'tkaziladi. Moylangan detallar avval kaustik sodada qaynatilib, keyin iliq suv bilan yuviladi. Detaillar sirti shuningdek, organik eritkichlar (kerosin va hokazo) bilan yuviladi, qum oqimi, egov bilan va boshqa usullarda tozalanadi. Keyin detallar sinchiklab ko'zdan kechiriladi. Agar ularda darzlar bo'lsa, ular quyidagi tarzda payvandlab yamashga tayyorlanadi.

Sirt tozalangandan so'ng darzning uchlari yaqinida 3—3,5 mm diametrlı teshiklar parmalanib darz kattalashishining oldi olinadi (8.1-rasm, a). Darzning butun uzunligi bo'yicha qo'lda yoki jihozda faska ochiladi (8.1- rasm, b). Agar detal 12 mm dan qalin bo'lsa,

¹⁵ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London, 2014 – 443 p.

ikkala tomondan faska ochiladi (8.1-rasm, d). Payvand chok mustahkamroq chiqishi uchun ba'zan darz bo'ylab bir nechta shpilka o'ratiladi. (8.1-rasm, e). Darz elektr yoyi yordamida yoki gaz alangasida payvandlab yamaladi.



8.1-rasm. Darzlarini payvandlash uchun detallarni tayyorlash:

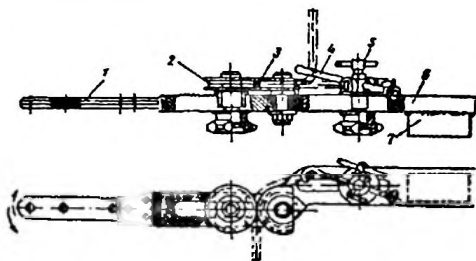
a — darz uchlariga teshiklar parmalangan, b — bir tomonidan faska yo'nilgan, d — ikkala tomonidan faska yo'nilgan, e — shpilkalar o'ratish, f — ustqo'ymalarni payvandlash.

Ikkinchi darajali joylardagi mayda darzlar kalta ko'ndalang choklar bilan berkitiladi. Bu choklar sovigach, darzni tortib berkitadi. Aluminij qotishmalaridan tayyorlangan detallardagi darzlar qalinligi va chuqurligi 3 mm gacha bo'lgan ariqchalar vujudga kelguncha kengaytiriladi. 10 mm gacha qalinlikdagi detallardagi darzlar kengaytirilmaydi.

Detailarni ustqo'ymalar qo'yish yo'li bilan ta'mir qilishda darzlar shunday tozalanadiki, chetlari bilan darz orasida, 25-30 mm masofada qoladigan bo'lsin (8.1-rasm, f).

8.2. Trubalarni ta'mirlash

Hozirgi zamon jihozlarida suyuqlik, havo, bug' berish trubalari bo'ladi. Ular metallar — cho'yan, po'lat, mis, aluminiydan bikr qilib va rezinadan, rezina aralashtirilgan materiallardan egiluvchan qilib tayyorlanadi. Rezina trubalarga metall to'qima qo'shiladi. Mis va aluminiy trubalar, shuningdek bo'r-benzinga chidamli rezinadan ishlangan trubalar (har xil shlanglar) yonilg'i va moylash materiallari berish uchun, cho'yan trubalar esa mashinalardan chiqqan chiqindilarni chetlatish uchun ishlatiladi. Boshqa ehtiyojlar uchun payvandlangan va yaxlit cho'zilgan po'lat trubalar ishlatiladi. Yaxlit cho'zilgan trubalar katta bosim ostida ishlovchi muhim trubalarni tayyorlash uchun ishlatiladi.



8.2- rasm. Trubalarni qo'lda bukish uchun moslama.

Trubaning o'lchami o'tish teshigining diametri bilan xarakterlanadi. Trubalar muftalar, gaykalar, flanetslar yordamida valdovkalab, shuningdek elektr bilan payvandlab biriktiriladi. 8.2-rasmda 30 mm gacha diametrli trubalarni ichiga narsa to'ldirmasdan (to'ldirgichsiz) qo'l bilan bukish moslamasi ko'rsatilgan. Truba tiskiga bobishka (7) yordamida mahkamlanadi. Trubani bukish uchun richag (1) ni orqaga tushirib, uni asos o'qi (6) ga nisbatan 90° burchak ostida o'rnatish, trubani roliklar (2) va (3) orasidagi ariqchaga kiritish hamda ilgak (4) va qisqich (5) bilan mahkamlash, richag (1) ni ravon harakatlantirib trubani bukish kerak. Har xil diametrli trubalar va turli egrilik radiuslariga mo'ljallangan to'plamdagi aralashtirma roliklar

ishlatiladi. Issiq usulda egish uchun trubaning bukiladigan qismiga ko'ra yoki boshqa qizdirish qurilmasida to'q qizil rangga kirguncha qizdiriladi, bukilmaydigan joylari esa suv bilan ho'llanadi. Trubadan kuyundilar otila boshlasa, qum yetarlicha qizigan hisoblanadi. Trubalar bir marta qizdirib, siltamasdan ravon bukiladi. Truba sovigach, undan qum to'kiladi. Truba devorlariga yopishib qolgan qumlar trubani bolg'a bilan urib tushiriladi, shundan keyin siqilgan havo bilan tozalanadi.¹⁶

Mis va latun trubalarni bukishdan oldin ular yumshatiladi. Buning uchun bukiladigan joylari to'q qizil rangga kirguncha qizdirilib, keyin havo yoki suvda sovitiladi. Sovigan trubalar qum bilan to'ldiriladi va bukiladi. 12-15 mm gacha diametrli trubalarni qum to'ldirmasdan bukish mumkin.

Trubalarni yuqori chastotali toklar (YUCHT) bilan qizdirgan holda maxsus jihozlarda ham buksa bo'ladi. Trubalarga tokarlik-vint qirqish jihozlarida, ba'zan esa dastaki usulda silindrik va konussimon rezbalar qirqiladi. Dastaki usulda tashqi rezba qirqish uchun plashkali klupplar, ichki rezba qirqish uchun esa metchiklar ishlatiladi. Ishlov beriladigan trubalar maxsus moslamalar - truba qisqichlarda mahkamlanadi. Trubalarni ta'mir qilishda ko'pincha trubalar chetini qayirish va valsovkalashga to'g'ri keladi. Valsovkalash uchun valsovka deb ataladigan asboddan foydalaniladi.

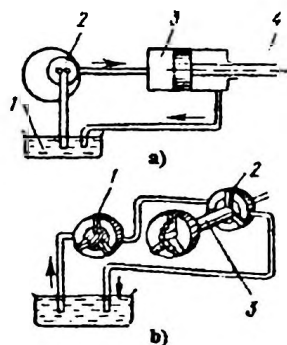
8.3. Jihozlarning gidravlik va pnevmatik sistemalardagi detallar hamda yig'ish birliklarini ta'mirlash

Gidroyuritma energiya ikki marta o'zgartiriladigan, ya'ni mexanik energiya harakatlanuvchi suyuqlik energiyasiga, suyuqlik energiyasi esa keyin yana mexanik energiyaga o'zgarib uni kuch organiga uzatadigan qurilmadir. Har qanday tipdagi gidravlik yuritma nasos, taqsimlash, rostlash va saqlash qurilmalari, gidrodvigatel hamda trubalardan tuzilgan bo'ladi. Bu hamma qurilma va mexanizmlar o'zaro yagona gidravlik sistemaga birlashtirilgan.

¹⁶ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London, 2014 – 450 p.

Nasos mexanik energiya (chunonchi, elektr dvigatel energiyasi) sarflash hisobiga sistemaga suyuqlik uzatadi. Gidrodvigatel (kuch organi) nasos hosil qilgan harakatlanuvchi suyuqlik energiyasini mexanik energiyaga aylantirish uchun mo'ljallangan. Nasos hosil qiladigan bosim (kgk/sm^2) gidrodvigatelga zarur energiyani ta'minlaydi, suyuqlik harakati esa unga kerakli tezlikni ta'minlaydi. Nasos va gidrodvigatel trubalar vositasida boshqarish mexanizmiga bog'langan. Gidrodvigatel tezligini o'zgartirish uchun vaqt birligi ichida kuch o'rganiga keladigan yonilg'i miqdorini o'zgartirish, gidrodvigatel tezlanishini o'zgartirish uchun esa nasosdagi bosimni o'zgartirish zarur.

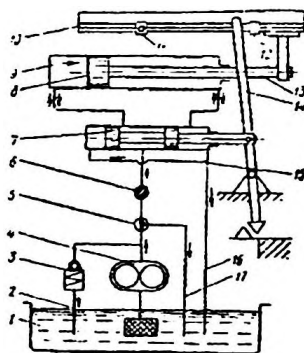
Suyuqlik oqimidagi harakat yo'nalishi reverslab o'zgartiriladi. Gidrodvigatel bosimi va tezligini uzatuvchi ish suyuqligi sifatida tegishli FOCT larning texnik shartlariga javob beradigan moylardan foydalaniladi. Jihozlardagi ish mexanizmlariniig tezliklari va uzatishlarini keng diapazonda rostdab turishi gidroyuritmalarning asosiy afzalligi hisoblanadi. Bu yuritmalar oddiyligi va oson boshqarilishi, kichik o'lchamli mexanizmlar bilan katta kuchlarni uzata olishi, moyli muhitda ishlovchi detallarining uzoqqa chidamliligi bilan farq qiladi.



8.3-rasm. To'g'ri chiziqli harakat (a) va aylanma harakat (b) gidravlik yuritmasining sxemasi.

8.3-rasmda gidravlik yuritmaning ishlash prinsipi ko'rsatilgan. To'g'ri chiziqli harakat uchun mo'ljallangan yuritmada (8.3-rasm, a) moy baki (1) dan moy nasos (2) bilan so'riladi va gidrodvigatel silindri (3) ga haydaladi. Shunda moy shtok (4) ni to'g'ri chiziqli harakatlantiradi. Aylanma harakat yuritmasida (8.3-rasm, b) moy bakidan moy nasos (1) bilan so'riladi va gidravlik dvigatel (gidromotor) (2) ga haydaladi, shunda gidromotor mashina shpindeli (3)ni aylanma harakatlantiradi.

8.4-rasmda qaytma-ilgarilama harakat uchun mo'ljallangan gidravlik yuritmaning tipaviy sxemasi ko'rsatilgan. Moy rezervuari (1) dan moy to'g'ri filtr (2) orqali shesternyali nasos (4) bilan so'riladi va kelayotgan moy miqdorini rostlovchi drossel orqali ish silindri (9) ga yo'naladi; bunda ortiqcha moy saqlash klapani (3) orqali yana moy bakiga qaytib tushadi. Richag (14) ni burib zolotnik (7) qanday vaziyatga keltirilishiga qarab, moy yo silindr (9) ning chap bo'shlig'iga, yo bo'lmasa, o'ng bo'shlig'iga keladi va jihoz stoli (10) ni qaytma-ilgarilama harakatlantiradi.



8.4-rasm. Qaytma-ilgarilama harakat uchun mo'ljallangan gidravlik yuritmaning tipaviy sxemasi.

Zolotnik (7) ning 8.4-rasmda ko'rsatilgan vaziyatida moy kelib, porshen (8), shtok (13) va stolni o'ngga surish kerak. Agar richag (14)

ni burib zolotnik (7) o'ngga surilsa, moy silindrning o'ng bo'shlig'iga keladi va stolni chapga suradi. Stolga mahkamlangan kulachoklar (11) va (12) yordamida richag (14) avtomatik ravishda burilishi hamda harakat reverslanishi mumkin.

Gidrosistemada moy quyidagi tarzda sirkulatsiyalanadi. Porshen (8) o'ngga harakatlanganda moy silindrning o'ng bo'shlig'idan siqib chiqariladi va zolotnik (7) qurilma orqali moy naychalari (15) va (16) bo'ylab moy baki (1) ga oqib tushadi. Porshen chapga harakatlanganda silindrning chap bo'shlig'idan moy o'sha zolotnikli qurilma va moy naychalari orqali rezervuarga to'kiladi. Uch yo'lli jo'mrak (5) yordamida stolni istalgan vaziyatda to'xtatish mumkin. Jo'mrakni soat strelkasining harakatiga teskari yo'nalishda 90° burib moy kelishini to'xtatish va uni moy naychasi (17) bo'ylab yana moy bakiga qaytarish mumkin, shunda stol to'xtaydi.

Stolning ilgari lama harakat tezligi drossel (6) yordamida tezlashtiriladi yoki sekinlashtiriladi. Drossel vositasida suyuqlik o'tadigan tirqishning kesimi o'zgartiriladi. Drossel silindrga moy kiradigan joyga yoki silindrdan moy chiqadigan joyga moy naychasi (16) ga o'rnatish mumkin.

Nazorat savollari

- 1) Payvand birikmalarni ta'mirlash qanday bajariladi?
- 2) Jihozlarning gidravlik sistemalardagi detallari hamda yig'ish birliklarini ta'mirlash qanday bajariladi?
- 3) Trubalarni ta'mirlash qanday bajariladi?
- 4) Yig'ish birliklarini ta'mirlash qanday bajariladi?
- 5) Jihozlarning pnevmatik sistemalardagi yig'ish birliklarini ta'mirlash qanday bajariladi?
- 6) Hozirgi zamon jihozlarida qanday trubalar bo'ladi?
- 7) Trubalarni qanday jihozlarda buksa bo'ladi?
- 8) Nuqsonlarni aniqlash usullari qanday?
- 9) Darzlarni payvandlash uchun detallarni tayyorlash qanday bajariladi?
- 10) Tiklanadigan detallar qanday tayyorgarlikdan o'tkaziladi?

9. HARAKAT UZATISH DETALLARI VA YIG'ISH BIRLIKLARINI TA'MIRLASH

9.1. Val va shpindellarni ta'mirlash

Ishlatish davomida vallarning o'tkazish bo'yinlari, shponka ariqchalari va shlitlari yeyiladi, rezbasi hamda markaziy teshigi shikastlanadi, valning o'zi egiladi.

Yeyilish xarakteri va darajasi tegishlixa tekshirib aniqlangan-dan keyingina, yeyilgan silindrik valni ta'mir qilish usuli tanlanadi. Valning yeyilgan (tirnalgan va chizilgan, silindrikligi 0,1 mm gacha buzilgan) bo'yinlari jilvirlab ta'mir qilinadi. Ammo oldin val marka-ziy teshigining benuqsonligi tekshirib ko'riladi. Agar u ezilgan va pachoqlangan bo'lsa, birinchi navbatda yo'nish yo'li bilan tiklanadi. Keyin val to'g'rilanadi.

Valning anchagina yeyilgan bo'yinlari ta'mir o'lchamigacha yo'niladi va jilvirlanadi. Bunda valga tushadigan yuklamalar xarak-teriga qarab, xususan, valga zarbiy yuklamalar ta'sir etish etmasligiga qarab; bo'yinlarning diametri 5-10% kichrayishiga yo'l qo'yiladi. Bo'yinlarning boshlang'ich o'lchamlarini tiklash zarur bo'lgan hollarda bo'yinlar yo'nilgandan so'ng ularga ta'mir vtulkalari presslab yoki epoksid yelim bilan yelimlab o'rnatiladi, keyinchalik bu vtulkalar charxlanadi yoki jilvirlanadi. Vallarning yeyilgan sirtla-riga vibroyoy yordamida metallni suyuqlantirib qoplash, metallash, po'latlash, xromlash va boshqa usullar bilan ta'mir qilish mumkin.¹⁷

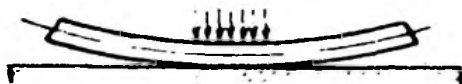
Egilgan vallar sovuqlayin yoki qizdirib to'g'rilanadi. Diametri 60 mm dan katta vallar qizdirib to'g'rilanadi. Sovuqlayin to'g'ri-la-nadigan vallarni vintli skobalar, richaglar yordamida qo'l bilan to'g'rilash mumkin, ammo, yaxshisi, press ostida to'g'rilagan ma'qul. To'g'rilashning mohiyati shundaki, berilgan kuch ta'sirida detal qoldiq deformatsiyalanadi va tiklanib, boshlang'ich xususi-yatlariga erishadi.

Press yoki skoba bilan sovuqlayin to'g'rilashda val yuklama beruvchi qurilmaga (vint, polzunga) egilgan joyini yuqoriga qaratib

¹⁷ Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook: 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015- 276 p.

ikkita tayanchga qo'yiladi va shunday yuklama beriladiki, val qarama-qarshi tomonga boshlang'ich egilishiga deyarli teng kattalikda egiladigan bo'lsin. Shundan keyingina to'g'ri chiziqlilik bo'yicha boshlang'ich aniqligi tiklanadi.

Diametri 30 mm dan oshmaydigan yeyilgan vallarni parchinlab to'g'rilash mumkin. Bunday to'g'rilashning mohiyati shundaki, val egilgan joyini pastga qaratib plitaga qo'yiladi (9.1-rasm) va to'g'rilanguncha yengil bolg'a bilan tez-tez uriladi.



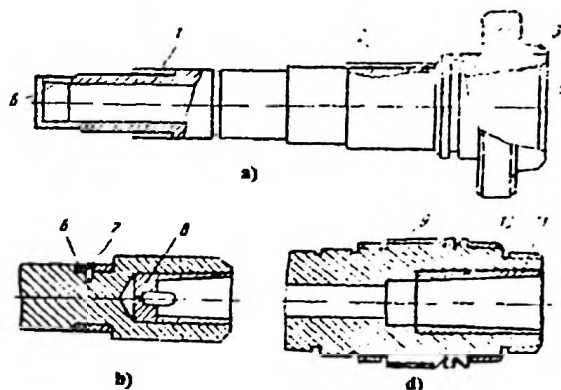
9.1-rasm. Valni parchinlab to'g'rilash sxemasi.

Egilgan joyning 120° burchak bilan chegaralangan ikkala tomoni ham bolg'a bilan uriladi. Shpindellarga alohida yuqori talablar qo'yiladi, shuning uchun ularning bo'yinlari (1) va (2) (9.2-rasm, a) jilvirlanadi. Ularning o'qdoшлиgi 0,01 mm aniqlikda bo'lishi kerak, bo'yinlarining dumaloqmasligi 0,01 mm, silindrikmasligi 0,003-0,005 mm bo'lishiga yo'l qo'yiladi.

Sirt (3) ham xuddi shunday talablarga javob berishi lozim. Shpindelning konussimon teshiklari (4) va (5) bo'yinlarga konsentrik bo'lishi zarur; 300 mm uzunlikda 0,01-0,02 mm tepishiga yo'l qo'yiladi.

Shpindellarda, birinchi navbatda, podshipniklar uchun mo'ljallangan bo'yinlar tishli g'ildiraklar va boshqa aylanuvchi detallar uchun mo'ljallangan o'tkazish joylari yeyiladi. Ularni ko'zdan kechirib osongina aniqlanadigan tirnalar va shilinishlar paydo bo'ladi.

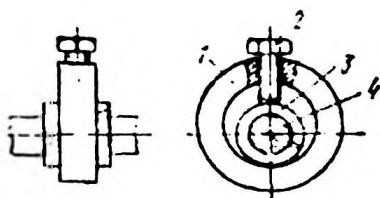
Yangi shpindellarni tayyorlash qiyin bo'lgani va ancha qimmatga tushganligi sababli yeyilgan shpindellarni bir necha marta bo'lsa ham ta'mir qilgan ma'qul. Ammo shpindellarni ularga tutashuvchi detallar bilan birga ta'mir qilishga to'g'ri kelsa, yeyilgan shpindel o'rniga yangisini qo'ygan foydaliroq bo'lib chiqishi mumkin. Bu masala ta'mir ishlari narxini yangi shpindel narxiga taqqoslab hal etiladi.



9.2- rasm. Tokarlik jihozi (a), parmalash jihozi (b) shpindellarini va rolikli podshipnikning komussimom sirtini (d) ta'mir qilish sxemalari.

Bo'yinlari diametri bo'yicha 0,01-0,02 mm yeyilgan shpindellar tokarlik jihozida pritirlab ta'mir qilinadi. Bu ish maxsus asbob—qisqich (9.3-rasm) bilan bajariladi. Qisqich halqa-xomutcha (1), bolt (2), qirqilma vtulka-pritirlagich (3) va dasta-tutqichdan (rasmda ko'rsatilmagan) tashkil topgan. Vtulka-pritirlagich cho'yan, mis yoki bronzadan tayyorlanadi va unga ishlov beriladigan bo'yin o'lchamiga mos teshik parmalanadi.

Bo'yinni pritirlashdan avval unga abraziv kukuni va moydan iborat aralashma yupqa qilib surtiladi, keyin qisqich kiydiriladi va bolt (2) bir oz burab kirgiziladi. Jihozni shpindelning 10-20 m/daq aylanish chastotasiga sozlab, jihoz ishga tushiriladi. Shpindel aylanayotganda qisqich ishlov berilayotgan bo'yin bo'ylab bir me'yorda surib turiladi. Vaqt-vaqtida kukun bilan moy aralashmasi qatlami yangilab va bolt (2) ni burab turiladi.



9.3- rasm. Shpindellar vali va o'qlar bo'yinlarini pritirlash uchun qisqich:

1 — halqa, 2 — qisish bolti, 3 — qirqilma vtulka, 4 — val bo'yni.

Yeyilishi bartaraf etilgach, shpindel bo'yin va pritir kerosin bilan yuviladi, keyin bo'yinga o'lchamga yetkazish pastasi bilan kerosin surtiladi va ishlov berish oxiriga yetkaziladi. 0,02 mm dan ortiq yeyilgan shpindel bo'yinlari jilvirlab va keyin ta'mir o'lchamigacha moslab ishqalab ta'mir qilinadi. Ammo bu usuldan podshipniklardagi va shpindelga tutashuvchi boshqa detallardagi teshiklar o'lchamlarini tegishli o'zgartirish imkoniyati bo'lgandagina foydalanish mumkin. Agar bunday imkoniyat bo'lmasa yoki operatsiyalarning sermehnatliligi tufayli teshiklar o'lchamlarini o'zgartirish maqsadga muvofiq bo'lmasa, shpindelning 0,05 mm gacha yeyilgan bo'yinlari xrom qoplab, 0,05 mm dan ortiq yeyilganlari esa vibroyoy yordamida metall suyuqlantirib qoplab tiklanadi.

Xrom qoplanadigan shpindel bo'yinlari avval jilvirlanadi, agar bo'yinlarga xromlashdagiga qaraganda qalinroq metall qatlami qoplanadigan bo'lsa, ular oldin yo'niladi, keyin jilvirlanadi. Bunda bo'yinga surtilgan bo'yoq qatlami shaberlash vaqtida podshipniklar sirtini bo'yashga batamom ishlatilishi uchun bo'yinlar keyingi uchi yo'nalishida 0,01 m/m gacha kattalikda konussimon qilinadi.

Dumalash podshipniklari yoki boshqa detallar qo'zg'almas qilib o'tkaziladigan yeyilgan shpindel bo'yinlarini elektrolitik usulda tiklash juda qulay. Shpindellarning sirpanish podshipniklari o'rnatiladigan, shu jumladan, bo'ylama yo'nalishda mikrodarzlari bo'lgan bo'yinlari ularga yupqa devorli kompensatsiya yamoqlari yoki qo'ymalarni yelimlab yopishtirib tiklanadi. Tajriba shuni

ko'rsatadiki, bunday shpindellar yana uzoq muddat xizmat qiladi, agar yamoqlar (g'iloqlar) va qo'ymalar (vtulkalar) yaxshi ekspluatatsion xossalari materiallardan tayyorlangan bo'lsa, bunday shpindellar yangilaridan ham yaxshiroq ishlaydi. Bunda anchagina materiallar tejab qolinadi va ta'mirlashga qilinadigan xarajatlar kamayadi.

Kompensatsion yamoqlar yoki qo'ymalarni qo'yish uchun kompensatorning nominal o'lchamli yoki tiklanadigan sirtning ta'mir o'lchamiga moslab kattalashtirilgan o'lchamli vtulka ko'rinishidagi tegishli detalini o'tkazish maqsadida shpindel sirtidan metall qatlami yo'niladi. Bunda yo'niladigan metall qatlami maksimal qalinlikda (val yaxlit kesimi nominal diametrining yoki ichi bo'sh shpindel devori qalinligining (10-15% gacha) bo'lishi kerak.¹⁸

Qo'zg'almas o'tkazish joyini, masalan, shpindelning dumalash podshipnigi o'rnatiladigan sirtini tiklash uchun yupqa devorli (0,5 dan 2 mm gacha) kompensatsion yamoqlar (vtulkalar)dan foydalanish mumkin, shpindelning sirpanish podshipniklari uchun mo'ljallangan bo'ynini tiklashda esa yamoqning devori 2,5 mm dan yupqa bo'lmasligi zarur.

Yupqa devorli kompensatsion yamoqlar ta'mir qilinadigan val materialiga mos materialdan yoki yuqori talablarga javob beradigan materialdan tayyorlanadi.

Ichki diametri joyiga moslab diametr bo'yicha 0,05 mm zazor bilan (sirtning g'adir-budurligi), tashqi diametri 3-5 mm qo'yim bilan ishlanadi. Vtulka o'rnatilgandan va yelim qotgandan keyin 24 soat o'tgach, intensiv sovitgan holda uzil-kesil ishlov beriladi.

Qalinligi 2,5-3,5 mm va bundan ortiq bo'lgan kompensatsion vtulkalarni sementitlanadigan po'latdan tayyorlagan ma'qul. Tiklanadigan diametri 0,3 mm qo'yim bilan, valga, shpindelga yoki o'qqa tutashuvchi vtulka diametri esa 3-4 mm qo'yim bilan ishlanadi. Sementitlashdan so'ng bu sirtidan uglerodlangan metall qatlami yo'qotiladi va vtulka HRS 58—60 qattqlikkacha toblanadi.

Vtulkaning toblanmagan sirtiga valning tayyorlangan sirti o'lchamiga moslab tokarlik jihozida diametri bo'yicha 0,05 mm

¹⁸ Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015— 283 p.

zazor bilan ishlov beriladi (sirtning g'adir-budurligi). Vtulkaning tiklanuvchi toblangan sirti u valga o'rnatilgandan va yelim qotgandan keyin uzil-kesil jilvirlanadi. 9.2-rasmda jihozlar shpindellarini ularga kompensatsion yamoq va qo'ymalar yelimlab yopishtirish yo'li bilan ta'mir qilish sxemasi ko'rsatilgan. Tokarlik jihozi shpindelida dumalash podshipnigi o'rnatiladigan keyingi bo'yin (1) (9.2-rasm, a ga qarang), sirpanish podshipnigi o'rnatiladigan toblangan tayanch sirt (2) va patron uchun mo'ljallangan konussimon sirt (3) tiklangan. 3182100 seriyadagi rolikli podshipnik uchun mo'ljallangan konussimon sirt (9) (9.2-rasm, ga qarang) va patron uchun mo'ljallangan yo'naltiruvchi (10) ham tiklangan. Shpindelning konussimon teshigi toblangan teshikli quyma (11) yordamida tiklangan.

Parmalash jihozi shpindelining bo'yinlari (62-rasm, b ga qarang) yupqa devorli (1 mm dan yupqa) yamoqlar (6) va (8) bilan tiklangan. Yamoq (6) chetlariga ikkitadan shtift (7) yelimlab yopishtirilgan ikkita yarim vtulkadan ishlangan. Yamoq va qo'ymalarga uzil-kesil ishlov berayotganda ular juda qizib ketmasligi kerak, chunki bunda yelim plyonkasi yemirilishi mumkin. Shuning uchun operatsiya yaxshilab sovitish bilan bajariladi.

Yo'nish va jilvirlashdan oldin quyidagi tayyorgarlik ishlari bajariladi. Po'lat probkalar yasaliib, ular shpindeldagi teshiklar (4) va (5)ga tig'iz qilib kirgiziladi. Bundan oldin probkalar o'tqaziladigan joylar yaxshilab tozalanadi. Shundan so'ng shpindelning bir uchi tokarlik jihozi patroniga mahkamlanadi, ikkinchi uchi esa yeyilgan joyi bilan lyunetga o'rnatiladi va shpindelning tepishi tekshiriladi, u 0,005 mm dan oshmasligi kerak; keyin probkaga markaziy teshik parmalanadi. Shundan so'ng shpindel o'rin almashtiriladi, ya'ni uning ikkinchi uchi patroniga, birinchi uchi esa lyunetga qisib qo'yiladi va ikkinchi markaziy teshik parmalanadi. Endi shpindel markazlarga o'rnatilib, to'g'ri markazlanganligi tekshiriladi; yeyilgan joylarining indikator bo'yicha tepishi 0,01 mm dan oshmasligi darkor. Mazkur operatsiyalar, bajarilgandan keyin shpindelni charxlash va jilvirlashga kirishiladi.

Shpindel rezhasi shikastlangan va yeyilgan bo'lsa, ularni tiklash uchun avval metall suyuqlantirib qoplab, keyin nominal o'lchamli rezba qir qiladi. Rezba kichik diametrga moslab qayta qir qish

tavsiya etilmaydi, chunki bunda u standartdan chetga chiqadi. Shpindelning yeyilgan konussimon teshigi yeyilish kattaligiga qarab har xil usullarda ta'mir qilinadi. Ko'p yeyilgan teshik avval parmalab kengaytiriladi, keyin unga vtulka yelimlab yopishtiriladi yoki presslab kirgiziladi. Kam yeyilgan (sal-pal tirmalgan, pachoqueqlangan) teshik jilvirlanib maksimal metall qatlami yo'niladi. Shpindelning konussimon teshigiga mexanik ishlov berishda shpindelni jihozdan olmasa ham bo'ladi, shunda teshik o'qi shpindel o'qiga yaxshi markazlanadi. Teshikka turgan joyida ishlov berishda moslamalardan foydalaniladi. Shpindel konussimon teshigining aniqligi konussimon standart kalibr bilan tekshiriladi. Bunda kalibrdagi kontrol chiziqlar teshikka kirmasligi, u bilan shpindel toretsi orasida 1-2 mm masofa qolishi kerak. Agar kontrol chiziqlar konussimon teshikka kirib, ko'rinmay qolsa, shpindelning old toretsini 2-3 mm qirqishga yo'l qo'yiladi.

Shpindel konussimon teshigining tepishi teshikka kiritilgan kontrol opravka bo'yicha indikator bilan tekshiriladi. Shpindel toretsi yaqinida o'qdan 0,01 mm va 300 mm uzunlikda 0,02 mm chetga chiqishga yo'l qo'yiladi. Shpindel sirti (4) ning yo'l qo'yilgan chekli tepishi 0,01 mm dan oshmasligi kerak.

Yuqorida xromlangan bo'yinli shpindellar haqida aytib o'tilgan edi. Ma'lumki, bunday shpindellarga podshipniklar yaxshilab moslanganda, bo'yinlarining moylanishi uchun zazor qoldirilganda ular yaxshi ishlaydi. Bu zazorning normal kattaligi jihozning aniqligiga, shpindelning eng katta aylanish chastotasi va diametriga qarab 0,006-0,02 mm ni tashkil etadi. Podshipnik shpindelga yaxshilab moslanmasa jihoz ishlayotganda kuchli mahalliy qizish ro'y beradi. Buning natijasida xromlangan sirtida mayda darzlar paydo bo'ladi, xrom qatlamlanadi, shpindel bo'yni va podshipnik sirti shikastlanadi.

Ta'mir qilingan yangi val va shpindellar egilmaydigan hamda deformatsiyalanmaydigan qilib saqlanishi lozim. Beqarorlik bilan qo'yilgan val o'z og'irligi ta'sirida egilishi mumkin. Buning oldini olish uchun vallarni maxsus stellaj-stoykalarga vertikal holatda joylashtirish tavsiya etiladi. Saqlashning eng yaxshi usuli vertikal holatda osib qo'yishdir.

9.2. Sirpanish podshipniklarini ta'mirlash

Sirpanish podshipniklari ishqalanuvchi sirtlarining yeyilishi geometrik shaklining buzilishiga, ularning chizilishi va timalishiga olib keladi, teshigi ovalsimon bo'lib qoladi. Ular ba'zan shunday kattalikda yeyiladiki, podshipniklarning moylash ariqchalari o'z shaklini deyarli yo'qotadi, yeyilishni kompensatsiyalash uchun tarangligini rostlash mumkin bo'lmay qoladi. Babbitli podshipniklarda babbit qatlami qatlamlarga ajralishi va uvalanishi ham mumkin. Val bo'yni va vtulka teshigi yo'l qo'yilgan kattalikda yeyilganda, ajralmaydigan podshipniklar (vtulkalar) quyidagicha ta'mir qilinadi: val jilvirlanadi, vtulka o'rniga esa o'lchami valning jilvirlangan bo'yniga mos keluvchi teshikli yangi vtulka qo'yiladi.

Ichqo'ymali podshipniklarda teshikning to'g'ri ovalsimon shakli va moy ariqchalari tiklanadi. Bu podshipniklarni ta'mir qilishda moy qatlami uchun zazor, mazkur podshipnik teshigi bilan val o'rnatiladigan boshqa podshipniklar teshiklarining o'qdoshligi, ichqo'ymalarning o'z joyiga zich tegib turishini ta'minlash zarur.

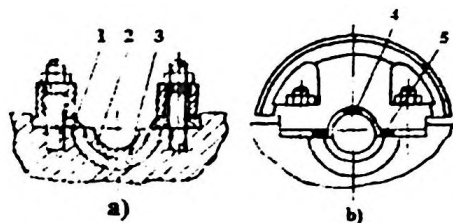
Kam yeyilgan podshipniklar shaberlab ta'mir qilinadi. Birinchi navbatda pastki ichqo'ymalarga ishlov beriladi. Val yoki shpindel bo'yinlariga yupqa va bir tekis qilib bo'yoq surtiladi hamda detal bo'yalgan bo'yinlari bilan pastki ichqo'ymalarga joylanadi. Shaberlash har bir yangi o'tishda shaber yo'nalishini o'zgartirgan ovalsimon o'yoq izlari bo'yicha bajariladi.

Shaberlanadigan ichqo'ymalar tashqi sirti bilan o'z joyiga (o'miga) zich tegib turishi lozim. Buning uchun ular o'z o'miga, 9.4-rasm, a da ko'rsatilgandek, qisqichlar bilan mahkamlab qo'yiladi.

Agar biror sababga ko'ra bunday qilib bo'lmasa, quyidagi qoidaga amal qilish kerak: ajralish joyi yaqinidagi bo'yalgan joylarni bo'yoq izlari val podshipnik o'rtasiga yetmaganligini aniq ko'rsatgan paytdagina shaberlash lozim.

Bu qoidaga amal qilinmasa, ya'ni bo'yoq tekkan hamma joylar shaberlansa, yuqorigi ichqo'yma o'rnatilib, mahkamlangandan keyin ikkala ichqo'ymaning ajralish joyi yaqinidagi qismlari korpusdagi o'z o'rinlariga zich siqilib qoladi va bu yerda val bo'yni bilan

ichqo'ymalar orasida katta zazor hosil bo'lib, uni qo'shimcha ravishda shaberlab kichraytirishga to'g'ri keladi.



9.4- rasm. Ajralma podshipniklarni ta'mir qilish sxemalari:

- a — podshipnik ichqo'ymani shaberlash uchun egarga mahkamlash,
b — podshipnikdagi moy zazorini tekshirish; 1 — qisqich, 2 — egar,
3 — ichqo'yma, 4,5 — plastinkalar.

Pastki ichqo'ymani shaberlab bo'lgach, yuqorigi ichqo'ymani shaberlashga kirishiladi. Bunda ham pastki ichqo'ymani shaberlashdagi ish tartibiga rioya qilinadi. Keyin ikkala ichqo'yma uzil-kesil shaberlanadi. Shaberlashdan oldin, bo'yinlari bo'yalgan val pastki ichqo'ymalarga qo'yiladi, yuqorigi ichqo'ymalar qo'yiladi va boltlar yordamida korpusga mahkamlab qo'yiladi. Ichqo'ymalarni shunday mahkamlash kerakki, val podshipniklarda qiyinlik bilan aylanadigan bo'lsin. Valni podshipnikda bir necha marta aylantirib, qopqoq olinadi va ichqo'ymalardagi bo'yoq iziga qarab, ularning har biri uzil-kesil shaberlanadi. Ta'mir tugagach, podshipniklar gaykalari navbati bilan krest tartibida mahkamlab chiqiladi. Bunda mahkamlash kuchi asta-sekin oshirib boriladi.

Ayrim hollarda ichqo'ymalar shaberlangandan keyin podshipnikdagi moy zazorini tekshirib ko'riladi (9.4-rasm, b). Buning uchun val bo'yni bilan ichqo'ymalar orasiga, shuningdek ichqo'ymalarning ajralish joylariga ingichka simlar yoki yupqa qo'rg' oshin plastinkalar (4) va (5) qo'yilib, podshipnikning ustki hamda pastki bo'laklari oxirigacha mahkamlanadi. Shunda plastinkalar yassilanadi. Ular olinib, mikrometr bilan qalinligi o'lchab ko'riladi. Ustki yassilangan plastinka qalinligi bilan pastki yassilangan plastinka qalinligi

orasidagi farq podshipniklar bilan val orasidagi zazor kattaligiga teng bo'lishi lozim. Agar bu farq kichik bo'lsa, ichqo'ymalarning ichki sirtlarini yana shaberlash, agar katta bo'lsa, qistirmani yupqalashtirish yoki o'miga yangisini qo'yish kerak. Agar podshipnik ichqo'ymalari zarur taranglikni ta'minlab bo'lmaydigan darajada yeyilgan bo'lsa, yangi ichqo'ymalar tayyorlanadi.

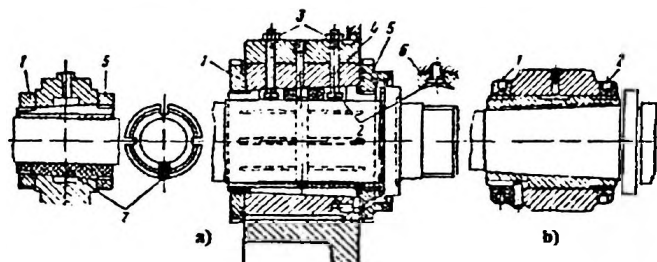
Tashqi sirti konussimon bo'lgan (9.4-rasm, a ning o'ng qismi) va siqish boltlari bilan ta'minlangan podshipniklarning yeyilgan silindrik ichki sirti shaberlab ta'mir qilinadi. Shaberlash davomida zich tutashishini tekshirish uchun val podshipnikka bir necha marta o'rnatib ko'riladi. Bunda boltlar (2) ning gaykalari (3) bir oz bo'shashtiriladi va gayka (5) butunlay bo'shashtiriladi, keyin gayka (1) bir oz burab mahkamlanadi; shunda podshipnik korpusga nisbatan gayka (1) tomonga siljiydi va siqiladi. So'ngra podshipnik kesigiga kirib turuvchi konussimon kallak (6) li boltlar (3) ning gaykalari burab mahkamlanadi. Podshipnik kesigining profili boltlar kallagining profiliga o'xshaydi. Oxirida gayka (5) burab kirgiziladi. Siqish boltlari bo'lmagan podshipniklarda qayin, dubdan, fibradan yoki boshqa plastik materialdan ishlangan qistirma (7) qo'yiladi. Qistirma taranglikni rostlashga imkon beradi, Qistirmalarning elastikligi tufayli ayni vaqtda podshipnik korpusga zich tutashadi.

Shaberlab ta'mir qilishda podshipnikning ichiga bo'yoq surtish oson bo'lishi uchun valning (mazkur holda shpindelning) silindrik bo'ynida butun uzunligi bo'yicha 0,01 mm atrofida konuslik bo'lishiga yo'l qo'yiladi. Bunday shpindel podshipnikka kichik diametrli bo'yni bilan kirgiziladi. Shu tufayli podshipnikning ichki sirtiga bo'yoq izlari buzilmasdan tushadi, bu esa shaberlash yo'li bilan podshipnikni o'lchamiga keltirish uchun juda muhim.

Uzil-kesil shaberlashni podshipniklarda bo'yalmagan bo'yinli shpindellarni buraganda podshipniklar sirtiga tushadigan yorug'lik shu'lasi bo'yicha bajargan qulay. Podshipnikning butun aylanasi bo'ylab bo'yoq bir tekis tarqalib, sirtining 70-75% qismini qoplagandan keyin ham shaberlashni davom ettiraverish zarur. Lekin podshipniklarni qo'shimcha mahkamlash (taranglash) kerak emas. Agar podshipnik ichki sirtining yuqori qismida sirtning 1/5 qismiga bo'yoq izi tushmasa (bunda bo'yining diametri 80 mm va undan

kichik bo'lgan shpindelning mazkur podshipnikda aylanish chastotasi 800 ayl/daq dan oshmaydi) va ichki sirtining 1/3 qismiga bo'yoq izi tushmasa (bunda xuddi o'sha shpindel katta chastota bilan aylanadi), o'lchamiga keltirish yuqori sifatli bajarilgan hisoblanadi.

Podshipnikni mahkamlayotganda shunday payt bo'ladiki, ichqo'yma (9.5-rasm, a ga qarang) o'z chiqig'i bilan gayka (1) ga tiralib qoladi va gayka (5) ni hech narsa tutib turmaydi. Bunga podshipnikning gayka (5) buralgan rezbali qismi chap tomonga ancha surilishi sabab bo'ladi. Bunday podshipnik yangisiga almashtiriladi yoki tashqi sirtiga metall suyuqlantirib qoplanadi. Tiklangan podshipnik yo'naladi va joyiga moslanadi, qistirmalar yoki boltlar uchun mo'ljallangan pazlari frezalab kengaytiriladi va podshipnikni korpusga o'rnatib, uning ichki sirtini shaberlashga kirishiladi.



9.5-rasm. Ichki silindrik va sirti konussimon bo'lgan (a), ichi konussimon hamda sirti silindrik bo'lgan (b) ajralmaydigan roslamuvchi podshipniklar:

- 1,5-o'rnatish halqalari, 2 — qisish boltlari, 3 — boltlar gaykalari,
4 — ichqo'ymalar, 6 — qisish boltining konussimon kallagi,
7 — qistirma.

Ichki sirti konussimon yoki tashqi sirti silindrik bo'lgan ichqo'ymali podshipniklar ham ko'pincha ichqo'ymalarini bo'yoq izi yoki yorug'lik shu'lasini bo'yicha shaberlab ta'mir qilinadi. Oxirgi o'tishlarda kichik diametrli ichqo'ymalar qismlarida bo'yoq izi aniqroq ko'rinishi kerak. Shpindel bo'yni bilan podshipnik orasidagi

radial zazor (9.5- rasm, b) podshipnikni gaykalar (1) va (2) yordamida bo'yлама surib rostlanadi.

Mashinasozlikdagi ta'mir ishida podshipniklarning bimetall vtulkalari va ichqo'ymalari keng tarqalgan. Ularning tashqi qismi cho'yan yoki po'latdan, ichki qatlami esa bronzadan ishlangan. Markazdan qochma usulda qoplanadigan bu qatlamning qalinligi 1,5-2 mm. Bimetall vtulka va ichqo'ymalarning qimmatligi shundaki, ular bronza podshipniklarning antifriksion xossalariga ega bo'lgani uchun ularni tayyorlashga bronza podshipniklarni tayyorlashga qaraganda ancha kam metall sarflanadi, shuning uchun ancha arzonga tushadi. Bimetall vtulka tayyorlash uchun cho'yan yoki po'latdan uzil-kesil ishlov berishga uzunligi va tashqi diametri bo'yicha qo'yim qoldirgan holda zagotovka yo'niladi. Zagotovka teshigi nominal diametrdan shunday hisob bilan 3-6 mm katta qilib yo'nib kengaytiriladiki, tozalab ishlov berilgandan keyin bronza qatlamining qalinligi vtulka diametriga qarab 1,5-3 mm qoladigan bo'lsin.

Babbrit ichqo'ymali podshipniklarni yangitdan quyib tiklagan foydaliroq. Buning uchun ichqo'yma 240-260°C temperaturagacha qizdiriladi, suyuqlangan metall to'kiladi va ichqo'yma babbrit qoldiqlari hamda kirdan tozalanadi, keyin moysizlantiriladi va POS-30 yoki POS-50 kavshari bilan kavsharlanadi. Kavsharlash tugagandan keyin 7-10 daqiqa o'tgach, darhol yangi babbrit qo'yiladi. Babbrit kechikib quyilsa, kavsharlanadigan joyda oksid pardasi hosil bo'lishi natijasida babbrit asosiy metallga yaxshi birikmaydi. Shuning uchun babbrit kavsharlab bir vaqtda suyuqlantiriladi. Babbrit po'lat tigellarda suyuqlantiriladi. Suyuqlantirilgan metallning temperaturasi 426°C dan oshmasligi kerak. Babbritni o'ta qizdirib yuborish yaramaydi, chunki bunda uning ayrim komponentlari kuyib ketadi. Shlak hosil bo'lishini kamaytirish uchun suyuqlantirish oldidan babbrit xlorli ruxning suvdagi eritmasi bilan ho'llanadi, suyuqlangan metall sirtini oksidlanishdan saqlash uchun esa unga mayda pistako'mir sepiladi.

Ajralma ichqo'ymalarga babbrit quyish uchun ular yig'iladi, ajralish chizig'i bo'ylab qistirmalar qo'yiladi va xomutlar bilan mahkamlanadi. Ichqo'ymani poddonga o'rnatib, ichiga bo'r eritmasi bilan bo'yalgan, diametri sapfa diametridan bir oz kichik bo'lgan

yog'och yoki metall sterjen qo'yiladi. Suyuqlantirilgan babbrit sterjen bilan ichqo'yma orasidagi zazorga qo'yiladi. Quyish sifati tashqi ko'zdan kechirib va bolg'a bilan yengil urib ko'rib tekshiriladi. Babbritning sirti silliq, kovaklarsiz xira kumush rang ho'lishi lozim. Bolg'a bilan urganda jarangli metall tovushi chiqishi kerak. Zirillagan tovush babbritning ichqo'yma metallga yomon birikkanligini bildiradi.

Ko'p sonli ichqo'ymalarga babbrit quyishda markazdan qochirma quyish usuli qo'llaniladi. Buning uchun tokarlik jihozi yoki boshqa jihoz moslashtiriladi. Babbrit quyilgan ichqo'ymalar jihozda yo'nib kengaytirilib zarur geometrik shakl beriladi va kerakli aniqlikda o'tqaziladi. Shundan keyin yuqorida aytilgan usullar bilan o'lchamiga keltiriladi.

Nazorat savollari

- 1) Vallarni ta'mirlash qanday bajariladi?
- 2) Sirpanish podshipniklarini ta'mirlash qanday bajariladi?
- 3) Valni parchinlab to'g'rilash qanday bajariladi?
- 4) Ajralmas podshipniklarni ta'mirlash qanday bajariladi?
- 5) Kam yeyilgan podshipniklar qanday ta'mirlanadi?
- 6) Sirpanish podshipniklari ishqalanuvchi sirtlarining yeyilishi qanday oqibatlarga olib keladi?
- 7) Ta'mir qilingan yangi val va shpindellar qanday saqlanishi lozim?
- 8) Egilgan vallar qanday to'g'rilanadi?
- 9) Shpindellarni ta'mirlash qanday bajariladi?
- 10) Ta'mir qilingan yangi val va shpindellar qanday saqlanishi lozim?

10. JIHOZLARNI TA'MIRLASH TEXNOLOGIYASI

Jihozlarni ta'mir qilish uchun berishga tayyorlash ishlariga javobgarlik ishlab chiqarish sexining boshlig'i yoki uchastkalar boshliqlari (katta masterlar) zimmasiga yuklangan. Ta'mir qilish uchun to'xtatishdan oldin jihoz (jihozlar va hokazo) qirindi, kir, chang hamda sovitish suyuqligidan tozalangan bo'lishi lozim.

Jihozni kapital ta'mirga berish ishlari bosh mexanik bo'limidagi inspektor va ishlab chiqarish sexi mexanigi birgalikda tuzgan akt bilan rasmiylashtiriladi. Aktga tashqi tomondan ko'zdan kechirish, ishlatib sinash natijalari, shuningdek mashinada ishlovchi (jihozchi)ning mulohazalari yoziladi. Tashqi tomonini ko'zdan kechirish yo'li bilan agregatning hamma mexanizmlari komplektligi, mavjud buzuqliklar, mexanizmlar detallarida shilingan, pachoqlangan, ezilgan, yorilgan, singan, egilgan joylar va qismlarga ajratmasdan ham payqasa bo'ladigan boshqa nuqsonlarning bor-yo'qligi, bundan tashqari, moylash hamda himoyalash qurilmalarining holati aniqlanadi.¹⁹

Mashinada ishlovchidan so'rab, mashina har xil ish rejimlarida ishlaganda unda o'ziga xos qanday kamchiliklar uchrashi, mexanizmlar va hatto ayrim detallarning holati bilib olinadi. Masalan, tokar jihoz ishlayotganda tezliklar ma'lum bosqichga yetganda tishli uzatma o'z-o'zidan to'xtab qolishini aytsa, demak, tishli g'ildiraklar juftidagi tishlar yeyilgan va nuqsonlar qaydnomasini tuzayotganda bu detallarga alohida e'tibor berish kerak. Ishlab turgan mashinani eshitib ko'rib uning shovqin chiqarib va taqillab ishlamasligi, titramasligi aniqlanadi.

Aktga qayd qilingan hamma buzuqliklar ta'mir qilish uchun nuqsonlar qaydnomasini tuzayotganda hisobga olinadi.

10.1. Mashinalarni qismlarga ajratishda ishlarni bajarish ketma-ketligi

Har qanday mexanizm, ayniqsa, mexanizmlar sistemasini ta'mir qilishda ishlarini aniq tashkil qilish va yaxshi o'tkazish uchun

¹⁹ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London, 2014 – 545 p.

harakatlarning muayyan tartibiga rioya etish kerak. Bu tartib asosan quyidagicha: mexanizm buzuqliklarini aniqlash; mexanizmni qismlarga ajratish ketma-ketligini belgilash; mexanizmni yig'ish birliklari va detallarga ajratish, ularni yuvish; detallarning yeyilish xarakteri va kattaligini, ularning nuqsonlarini aniqlash; detallarni ta'mir qilish; mexanizmlarni yig'ib, detallarni moslash; yig'ilgan mexanizmni tekshirish hamda rostlash.

Qismlarga ajratishga tayyorlash

Jihozning muvaffaqiyat bilan ta'mir qilinishi ko'p jihatdan uni qismlarga ajratish qanday bajarilganiga bog'liq. Qismlarga ajratish operatsiyalari berilgan har bir agregat uchun muayyan texnologiya bo'yicha bajariladigan muhim operatsiyalardir.

Jihozni qismlarga ajratishga kirishishdan oldin uning tuzilishi, vazifasi hamda yig'ish birliklari va detallarining o'zaro ishlashi bilan tanishib chiqish zarur. Agar buni jihozni tekshirib chiqish yo'li bilan amalga oshirish qiyin bo'lsa, mazkur jihozga oid yo'riqnoma va chizmalar bilan tanishib chiqish va shundan keyingina uni qismlarga ajratishga kirishish lozim. U yoki bu yig'ish birligini qismlarga ajratishdan oldin ham uning ichki tuzilishini hamda ayrim detallarini mahkamlash usullarini yaxshilab o'rganish, qismlarga ajratish tartibi va usullarini belgilab olish darkor. Jihozning murakkab va muhim mexanizmlarini qismlarga ajratish oldidan, shuningdek qismlarga ajratish jarayonida ularning sxemalarini chizish hamda rasmlarini solish tavsiya etiladi. Bu ayniqsa shunday qurilmalar bilan endigina tanisha boshlagan ta'mirchilar uchun qo'l keladi. Qismlarga ajratishda ishda qatnashmaydigan torets sirtlariga raqamli belgilar qo'yib borish kerak. Bu belgilar detallarni yig'ishga tayyorlashni va yig'ishni osonlashtiradi.

Mahkamlash detallarini qismlarga ajratayotganda ayrim detallar mahkamlangan joylari bo'shatilgandan keyin turg'unmas muvozanatlik holatiga o'tib, tushib ketishi mumkinligini, bu esa atrofdegilar uchun xavfli ekanligini va avariya olib kelishi mumkinligini esdan chiqarmaslik zarur. Buni esda tutib, yo'l qo'ymaslik choralarini ko'rish lozim. Masalan, og'ir kronshteynni olayotganda

mahkamlangan joylarini bir oz bo'shatish, kronshteyn tagiga ishonchli tagliklar qo'yish darkor. Bunda avval qo'lni olib borish qiyin bo'lgan joylardagi vintlar burab chiqariladi va kontrol shpil-kalar chiqarib olinadi. Umuman, detalning mahkamlangan joylarini bo'shatishda uning og'irlik markazi qayerda joylashganligini va u yoki bu mahkamlash detali bo'shatilganda detal qanday yo'nalishda siljishini hisobga olish kerak.

Yirik va juda og'ir jihoz hamda mexanizmlarni qismlarga ajratishga, odatda, sex mexanigi, noyob jihozlarni qismlarga ajratishga esa korxonaning bosh mexanigi rahbarlik qiladi.

Qismlarga ajratish tartibi va qoidalari

Qismlarga ajratishda yuqorida aytilgan qoidalaridan tashqari, quyidagi qoidalariga rioya qilish zarur:

- qismlarga ajratishda yaroqli detallarni shikastlamaydigan asbob va moslamalardan foydalanish kerak;
- detallarni bolg'a bilan urishda yog'ochdan yoki yumshoq metallardan yasalgan taglik yoxud vikolotkalardan foydalanish lozim;
- qismlarga ajratiladigan detallarni ehtiyotlik bilan, qiyshaytirmay va shikastlantirmay olish darkor;
- olinishi qiyin bo'lgan detallarni katta kuch bilan tortish yaramaydi, uning «qadalish» sababini aniqlash va bartaraf etish kerak;
- uzun vallarni bir nechta tayanchdan foydalanib qismlarga ajratish zarur;
- qismlarga ajratilgan har bir mexanizm detallarini bir-birining ustiga taxlamasdan, balki alohida yashiklarga joylashtirish lozim;
- sirtlari yaxshilab pardoziqlangan detallarni ayniqsa ehtiyotlik bilan joylashtirish darkor;
- detallar solingan yashiklarni albatta qopqoq bilan berkitish zarur;
- yig'ish birligini to'liq qismlarga ajratishda olingan boltlar, shaybalar va boshqa mahkamlash detallari maxsus yashikka joylanadi, qisman qismlarga ajratishda olingan mahkamlash detallarini yana o'z teshigiga burab qo'ygan ma'qul;
- yirik detallar ta'mir qilinayotgan jihoz yoniga tagliklarga qo'yiladi.

Qismlarga ajratishni boshlashdan oldin jihoz yaqinida chilangar-ta'mirchilar normal ishlashi va jihozdan olingan detallarni to'g'ri joylashtirish, joydan-joyga ko'chirish uchun yetarli bo'lgan maydoncha tayyorlash, ish uchun zarur bo'lgan barcha benuqson hamda sinalgan stroplar, yuk qamrash moslamalarining borligini tekshirish, olingan detallarni qo'yish uchun zarur miqdorda tagliklar, tiraklar va chorpoyalar tayyorlab qo'yish kerak.²⁰

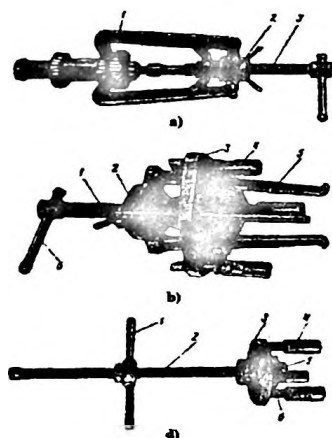
Podshipniklarni qismlarga ajratish. Val toretsiga yaqin joylashgan podshipniklar maxsus skoba (10.1-rasm, a) yordamida olinadi.

Moslama ombirsimon uchta qamragich (1) (rasmda ikkita qamragich ko'rsatilgan), vint (3) dan va krestovinali gayka (2) dan tashkil topgan. Gaykani aylantirib qamragich detalni qamrab oladigan qilib suriladi, shunda vint 3 ning uchi detali olinadigan val markaziga tiraladi. Dasta aylantirilganda gayka qamragichlar bilan valdan detalni tortib tushiradi. 10.1-rasm, (b), (d) da konussimon rolikli podshipniklarning tashqi halqalarini demontaj qilishga mo'ljallangan moslama ko'rsatilgan. U vint (1), gayka (2) va qamragichlar (5) dan tashkil topgan. Podshipnikni korpusdan presslab chiqarish uchun qamragichlar podshipnik oboymasiga kirgiziladi va vint (1) dasta (6) bilan aylantiriladi. Shunda vint plita (3) ga tiraladi. O'z navbatida, plita o'zining uchta rostlanadigan shtiri (4) bilan korpusga taqaladi va podshipnikni tortib chiqaradi.

Bu moslama yordamida 62-120mm diametrli podshipniklarning tashqi halqalari presslab chiqariladi. Ichki diametri 25 mm va undan katta bo'lgan dumalash podshipniklarini korpusdan 10.1-rasm, (d) da ko'rsatilgan moslama bilan presslab chiqarish mumkin. Moslama vinti (2) shtirlari (4) bor disk (3) teshigiga erkin kiradi. Vintning bir uchiga gayka (5) va almashtirma tirak shayba (6), boshqa uchiga esa dastalari (1) bor gayka buralgan. Podshipnikni korpusdan chiqarib olish uchun gayka (5) va shayba (6) ni olib, vint (2) ni podshipnikdan o'tkazish kerak; keyin demontaj qilinadigan yig'ish birligi korpusiga shtirlar (4) ni yaqinlashtirish, vint uchiga almashtirma shayba (6) ni kiygizish va shayba podshipnikka tiralguncha gayka (5) ni burash

²⁰ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London. 2014 – 548 p.

lozim. Shundan so'ng dastalari (1) bor gayka disk (3) ga tiralguncha buraladi; dastalar (1) ni burab podshipnik presslab chiqariladi.



10.1-rasm. Ajratgichlar:

a — valdan sharikli podshipniklarni olish uchun, b, d — rolikli podshipniklarning tashqi halqalari va boshqa detallarni presslab chiqarish uchun.

Bayon etilgan moslamalar demontaj qilishda podshipniklarning o'tkazish joylarini shikastlamaydi va podshipniklarning o'zini ham shikastlanishdan saqlaydi. Boshqa detallarni, yig'ish birliklarini, chunonchi, shxivlar, maxoviklar, tishli g'ildiraklarni qismlarga ajratish va yig'ishda ham shu moslamalardan foydalaniladi.

10.2. Detallarni tozalash, yuvish va yaroqli-yaroqsizga ajratish

Jihoz qismlarga ajratilgandan keyin uning detallari va yig'ish birliklari tozalanishi hamda yuvilishi zarur, chunki detallar qancha toza bo'lsa, ularning nuqsonlarini aniqlash shuncha osonlashadi. Bundan tashqari, iflos detallar tozalanganda va yuvilganda ta'mirning sanitariya sharoitlari yaxshilanadi.

Detallarni tiklashga yoki bo'yashga tayyorlashda ham ularni tozalash va yuvish zarur. Ta'mir qilinadigan jihoz detallari quyidagi: termik (olov bilan), mexanik, abraziv, kimyoviy usullarda tozalanadi. Termik usulda detallar alanga (kavsharlash lampasi yoki gaz gorelkasi) bilan zang va eski bo'yoqdan tozalanadi.

Mexanik usulda tozalashda detaldagi eski bo'yoq, zang va qotib qolgan moylar cho'tkalar, mexanizatsiyalashtirilgan sharoshkalar, turli dastaki mashinkalar va boshqa ko'chma mexanizmlar yordamida ketkaziladi. Abraziv usulda detallar asosan gidravlik qum uloqtirish ustanovkalari bilan tozalanadi. Kimyoviy usulda detallardagi eski bo'yoq, surkov moyi, qotib qolgan moylar va boshqa iflosliklar pasta yordamida yoki so'ndirilmagan ohak, bo'r, kaustik soda, mazut va boshqa komponentlardan tashkil topgan eritmalar bilan ketkaziladi.

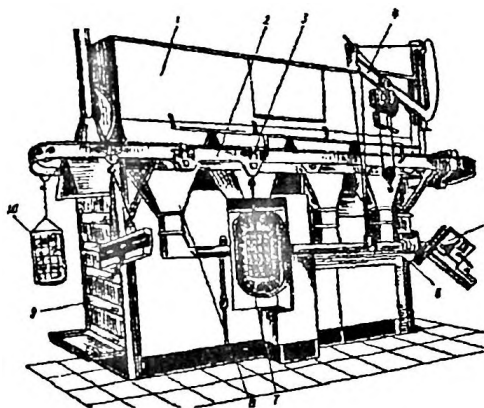
Detallarni mexanizatsiyalashtirilgan usulda yuvish statsionar va ko'chma yuvish ustanovkalarida muayyan bosim ostida nasos bilan suyuqlik berish natijasida yuzaga keluvchi kuchli oqimlar ta'sirida bajariladi. 10.2-rasmda statsionar yuvish ustanovkasi ko'rsatilgan. U yuvish kamerasidan iborat bo'lib, ustida har biriga 1 m^3 yuvish suyuqligi ketadigan sakkizta bak (1) joylashgan. Ustanovkaning ikkala tomonida joylashgan piramidal tub (8) li yettita bak, o'zining asosiy vazifasidan tashqari, tindirgich vazifasini ham o'taydi.

Yuvish suyuqligi sifatida quyidagi tarkibli: 2-3% kalsinatsiya qilingan soda, 0,3-0,5% OP=7 yuvish vositasi, 2-3% natriy nitrit va qolgani suvdan iborat bo'lgan eritma ishlatiladi. Baklardan 80°C temperaturali yuvish suyuqligi 0,6 MPa (6 kgk/sm²) bosim ostida nasos yordamida tebranuvchi gidrant (7) (40 ta sopolli truba) ga beriladi.

Suyuqlik baklar ichiga o'rnatilgan truba kaloriferlar vositasida bug' bilan isitiladi. Ishlatilgan eritma to'rtli poddonga oqib tushib, bu yerdan maxsus nasos yordamida yana baklarga uzatiladi.

Yuvish kamerasi orqali o'n bitta osmasi (3) bo'lgan berk mono-rels (2) o'tkazilgan. Osmalar yuritish stansiyasi yordamida (rasmda ko'rsatilmagan) 0,2 m/daq tezlik bilan harakatlanadi. Detallar va yig'ish birliklari (5) qo'yilgan maxsus savatlar (10) konsol balka (4) va elektrotelfer yordamida osma ilgaklariga osib qo'yiladi. Yig'ish

birliklari va detallar yuvish kamerasiga o'zi ochilib-yopiladigan ko'p tabaqali eshiklar (9) orqali uzatiladi.

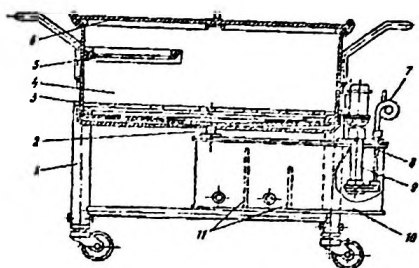


10.2- rasm. Statsionar yuvish mashinasi.

Har kvartalda bir marta yuvish suyuqligining hammasini kir chetlatish kollektori (6) orqali to'kish, baklarni yuvish va yangi eritma quyish kerak. Detailarni bevosita ish o'rnida yuvish uchun ko'chma yuvish vannalari yoki yuvish mashinalaridan foydalaniladi, yuvish suyuqligi sifatida kerosin ishlatiladi. Vannalarda detallar qo'l bilan yuviladi, yuvish mashinalarida esa bu jarayon mexanizatsiyalashtirilgan.

10.3-rasmda aravacha (1) dan iborat ko'chma yuvish mashinasi ko'rsatilgan. Aravachaga vanna (4) mahkamlangan, vannaning o'rta qismiga esa to'r (3) o'rnatilgan.

Mayda detallarni yuvish uchun vannaning yon devoriga tokcha 5 mahkamlanadi. Vanna qopqoq (6) bilan berkitiladi. Vanna tubining qiya sirtlariga patrubok (2) payvandlangan bo'lib, ifloslangan suyuqlik shu patrubok orqali bakcha (10) ga to'kiladi. Bakchaga tindirgich hosil qiluvchi to'siqlar (11) o'rnatilgan. Bakchaga elektr nasos (9) o'rnatilgan, u detallarni yuvish uchun truba (8) va benzina chidamli shlang orqali bakchaga suyuqlik haydaydi.



10.3-rasm. Ko'chma yuvish mashinasi.

Detallarni yaroqli-yaroqsizga ajratish

Qismlarga ajratilgan detallar yuvilgandan keyin sirtlaridagi tirnalgan, darz ketgan, singan joylar yaxshi ko'rinib turadi va yaroqli-yaroqsizga ajratish vaqtida detallarni zarur aniqlik bilan o'lchash mumkin bo'ladi. Yuvilgan va quritilgan detallar yig'ish birliklari bo'yicha komplektlangandan keyin yaroqli-yaroqsizga ajratiladi. Bu ishni ehtiyotlik va diqqat bilan bajarish zarur. Avval har bir detal ko'zdan kechiriladi, keyin tegishli tekshirish hamda o'lchash ashobi yordamida uning shakli va o'lchamlari tekshiriladi. Ayrim hollarda detalni ta'mir qilish yoki o'miga yangisini qo'yish kerak-kerakmasligini aniqlash uchun shu detalning unga tutashgan boshqa detallar bilan o'zaro ishlashi tekshiriladi.

Ta'mir qilinishi kerak bo'lgan detallar to'g'risidagi ma'lumotlar jihozni ta'mir qilish uchun tuziladigan nuqsonlar qaydnomasiga yozib qo'yiladi. To'g'ri va yetarlicha mufassal tuzilgan nuqsonlar qaydnomasi jihozni ta'mir qilishga tayyorlashda muhim omil hisoblanadi. Bu muhim hujjatni, odatda, jihozni ta'mir qilish bo'yicha texnolog ta'mir brigadasining brigadiri, ta'mir sexining masteri, OTK vakillari ishtirokida tuzadi.

Yaroqli-yaroqsizga ajratishda jihozdagi har xil detallarning eng ko'p yeyilish kattaliklarini va yo'l qo'yiladigan eng katta ta'mir o'lchamlarini bilish hamda belgilay olish juda muhim. Masalan, surish vintlari rezbasi diametrining nominal diametridan 8%, vallar

bo'yinlari, shpindellar va o'qlar diametrining nominal diametridan 5-10%, ichi bo'sh shpindellar hamda o'qlar devorlari qalinligining nominal qalinligidan 3-5% kichrayishiga yo'l qo'yiladi.

Detallar uch gruppaga bo'yicha brakka chiqariladi: birinchi guruhga bundan keyin ishlatishga yaraydigan detallar, ikkinchi guruhga ta'mir qilinadigan yoki tiklanadigan detallar, uchinchi guruhga almashtiriladigan detallar kiradi. Tayyorlash uchun ancha mehnat sarflanadigan, yangitdan tayyorlashga qaraganda ancha arzonroq tiklanadigan detallar ta'mir qilinadi. Ta'mir qilinadigan detalning mustahkamlik zapasi tutashuvchi sirtlarining uzoqqa chidamliligini pasaytirmagan (ta'mir o'lchamlari sistemasi bo'yicha), yig'ish birligi va agregatning ekspluatatsion sifatlarini saqlagan yoki yaxshilagan holda o'lchamlarini tiklashga yoki o'zgartirishga imkon beradigan darajada yuqori bo'lishi kerak.

Agar yeyilish natijasida, o'lchamlarning kichiklashishi mexanizmning normal ishlashini buzadigan yoki yanada tezroq yeyilishiga olib kelib, mexanizmning ishdan chiqishiga sabab bo'ladigan detallar almashtiriladi. Eng ko'p yeyilgan, shuningdek yo'l qo'yilganidan kamroq yeyilgan detallar (agar hisoblashlar natijalari bo'yicha ular navbatdagi ta'mirgacha xizmat qila olmasa) jihozni ta'mir qilish vaqtida yangilanadi. Detallarning xizmat qilish muddati ularning haqiqiy foydalanish sharoitlarida eng ko'p yeyilishi va yeyilish tezligini e'tiborga olib hisoblanadi. Yaroqli-yaroqsizga ajratishda detallarni nuqsonlar qaydnomasining tartib nomeri, shuningdek mashina yoki jihozning inventar nomeri bilan markalash (belgi qo'yish) lozim, shunda keyingi ta'mir operatsiyalarini bajarish osonlashadi.

Markalash tamg'alar, bo'yoq, birkalar, elektrograf yoki kislota bilan bajariladi. Toblanmagan detallarning ishdan qatnashmaydigan sirtlariga belgilar tamg'alanadi. Boshqa usullar bilan ham toblangan, ham toblanmagan detallar tamg'alanadi. Masalan, toblanmagan detallarni markalashda rezina shtamp 40% azot kislotasi, 20% sirka kislotasi va 40% suvdan iborat eritmada, toblangan detallarni markalashda esa 10% azot kislotasi, 30% sirka kislotasi, 5% spirt va 55% suvdan (toblangan detallar uchun) iborat eritmada qo'llanadi.

Ho'llangan shtamp markalanadigan detalning ishda qatnashmaydigan sirtiga bosiladi. 1-2 kun o'tgandan keyin bu sirt kalsinatsiyalangan soda eritmasida ho'llangan latta bilan artib neytrallanadi. Yaroqli-yaroqsizga ajratishda almashtirish lozim deb topilgan detallar mexanizm ta'mir qilinib bo'lguncha saqlab turiladi, chunki ular yangi detallar chizmasini chizish va namunalari tayyorlash uchun kerak bo'lishi mumkin.

10.3. Ta'mirlashda mexanizm va mashinalarni yig'ish

Tegishli tekshirishlardan so'ng shpindelning hamma detallari benuqson yoki ta'mirdan chiqqanligiga ishonch hosil qilinganidan keyingina tokarlik-vint qirqish jihozi shpindelini yig'ishga kirishiladi (10.4-rasm). Tishli g'ildiraklarning shpindelga to'g'ri o'tkazilganligini, shpindel bo'yinlarining holatini ham tekshirish kerak. Shpindel paziga shponka (20) o'rnatiladi.

Avval shpindelning keyingi tayanchi yig'iladi. Old babka korpusiga stakan (18) o'rnatilib, vintlar (17) bilan mahkamlanadi va radial-tirak sharikli podshipnik (16) montaj qilinadi. Bu podshipnik tashqi halqasining eng yupqa toretsi zichlama (15) tomonga qaraydigan qilib joylashtiriladi. Keyin oraliq halqa (10) va podshipnik (9) o'rnatiladi. Podshipnik tashqi halqasining yupqa toretsi zichlamasdan qarama-qarshi tomonga qarab turishi lozim. Podshipniklar gayka (19) bilan mahkamlab va vint (8) bilan stoporlab qo'yiladi.

Yig'ishni qulaylashtirish uchun shpindel (2) vertikal vaziyatga keltirilib, unga rolikli podshipnik (3) va halqa (5) o'rnatiladi, keyin gayka (6) halqa (5) ga sal-pal tekkuncha buraladi. So'ngra shpindel korpus (26) ga uning old devoridagi teshik orqali kirgiziladi, shpindelga ikki tojli tishli g'ildirak (22) va tishli g'ildirak (21) kiydiriladi. Shundan keyin shpindelning uchi keyingi tayanchga kirgiziladi va old tayanch korpus teshigiga kiritiladi; bunda podshipnikning tashqi halqasi (4) korpus tomonga bir oz siljiladi. Shpindelni o'rnatishda halqa 4 maxsus vtulka yordamida shunday suriladiki, u podshipnikning ichki halqasi sathida joylashadigan bo'lsin. Yig'ish birligi o'rnatib bo'lingach, tishli g'ildirak (21)

shpindelga oʻrnatiladi va stopor (7) burab kirgiziladi, oʻz-oʻzidan buralib boʻshashish ehtimolining oldini olish uchun tishli gʻildirak ariqchasiga stopor shlitsi va maxsus prujinalanuvchi halqa kiritiladi. Yigʻish soʻngida flanets (1) mahkamlanadi. Shpindel uchiga zichlama (15), halqalar (11) va (12) oʻrnatilib, to shpindel oʻz joyiga turmaguncha gayka (13) kalit bilan buraladi. Shpindelning oʻz joyiga tushganligi mahkamlash kuchi va shpindelning aylanishiga qarab aniqlanadi. Shpindel bir tekis aylantirilganda avval u boʻylamasiga siljiydi, keyinchalik shpindel boʻylamasiga surilmay qoʻyadi va qiyinlik bilan aylana boshlaydi.

Shundan soʻng shpindel tayanchlarini rostlashga kirishiladi. Bu ish keyingi tayanchdan boshlanadi. Sharikli podshipniklarning ichki halqalari normal vaziyatni egallashi uchun (shunda shpindel yengil aylana boshlaydi) gayka (13) bir oz boʻshatilib, shpindel buraladi, keyin stoporlash vinti burab kirgiziladi.

Old tayanch gayka (6) ni burab rostlanadi. Bunda podshipnikning ichki halqasi (3) shpindelning konussimon boʻyniga surilib keladi va tobora kengayadi (diametri boʻyicha kattalashadi), shu tufayli radial zazor kichiklashadi. Gayka (6) ni haddan tashqari qattiq burab yuborish mumkin emas, chunki ichki halqa juda kengayib, roliklar qisilib qolishi mumkin. Old tayanch shpindelning yengil aylanishini dinamometr yordamida tekshirgan holda ehtiyotlik bilan rostlanadi.

Podshipniklardagi dastlabki taranglik

Sharikli va rolikli podshipniklarning oʻziga xos xususiyati shundan iboratki, maxsus rostlash yoʻli bilan ularning bikrligini ancha oshirish mumkin. Dumalash podshipniklarining bu xususiyati ayniqsa metall qirgish jihozlarining aniq mexanizmlari uchun qimmatli xususiyat hisoblanadi.

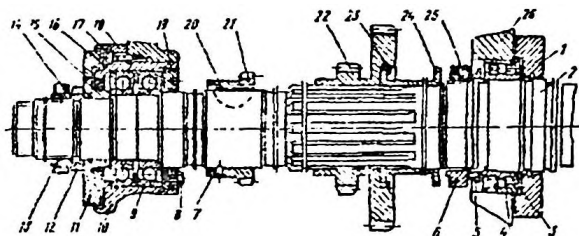
Bunday maxsus rostlash «oldindan taranglash» deb ataladi. Oldindan taranglashning mohiyati shundan iboratki, podshipnikka biror usulda dastlabki yuklama beriladi, bu yuklama podshipnikdagi zazorlarni yoʻqotibgina qolmasdan, balki ish sirtlarini bir oz elastik deformatsiyalaydi. Radial yoki radial-tirak podshipniklarning juft komplektida ularni oʻzaro ajratuvchi boʻylama kuchi yuzaga

kelganda podshipniklarni bo'ylamasiga oldindan taranglashni qo'llash tajribasi podshipniklarning aylanish aniqligi va ularning bikrligini oshiradi.

Shpindelning har bir tayanchidagi podshipniklar komplektini oldindan taranglash uchun halqalardan biri (tashqi yoki ichki halqa) rostlash gaykasi yoki qopqog'i yordamida bir-biriga nisbatan siljiladi, komplektlangan podshipniklar jufti orasiga har xil kenglikdagi halqalar yoki vtulkalar o'rnatiladi yoxud prujinalardan foydalaniladi (ichki jilvirlash shpindellarining tezkor podshipniklari).

Rolikli podshipniklarda dastlabki taranglik ichki halqalarini valning konussimon qismiga presslab o'rnatish orqali deformatsiyalab (kengaytirib) hosil qilinadi. Masalan, shpindelli maxsus mexanizmlarda (10.4-rasm, poz. 3) shunday qilinadi.

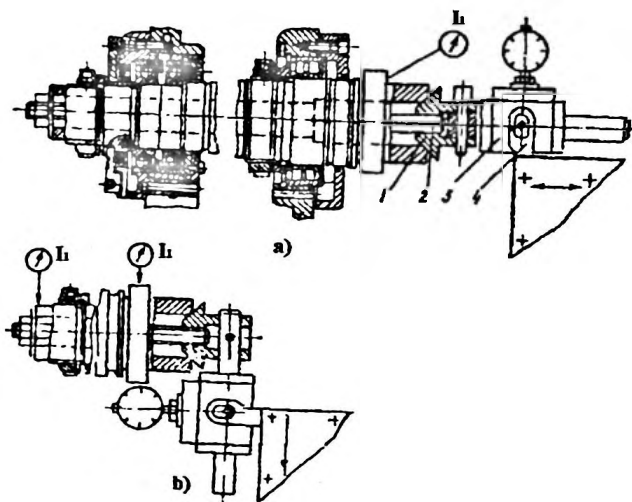
Shpindelga ikki qarama-qarshi yo'nalishda, chunonchi, radial va bo'ylama yo'nalishlarda yuklama berilganda zazorlar hamda bikrlikni o'lchash natijalari eng aniq bo'lishi aniqlangan. Sinash uchun gidrodinamometr (3) dan foydalaniladi (10.5-rasm, a). U shpindelga perexodnik (1) orqali shompol (2) yordamida mahkamlanadi, vilka (4) esa keskich tutqichga, tiskiga yoki qisqichlar bilan mahkamlab qo'yiladi.



10.4-rasm. Tokarlik-vint qirgish jihozining shpindeli.

Bo'shalish va surishlar kattaligi bo'linmasining qiymati (1) mkm ga teng bo'lgan indikatorlar bilan o'lchanadi. Buning uchun ular jihozning qo'zg'almas qismiga, yaxshisi, shpindel babkasining korpusiga o'rnatiladi.

Indikatorlarning o'lchash shtiftlari shpindelning chiqib turuvchi qismlariga bo'ylama va radial yo'nalishlarda yaqinlashtirilib, gorizontal vaziyatda joylashtiriladi. Yig'ish birligidagi bo'ylama chetga chiqishlar kattaligi indikator I1 (10.5-rasm, a) bilan tekshiriladi. Radial zazorlar va bikrlilik ikkita indikator I1 va I2 bilan o'lchanadi (10.5- rasm, b). Bu indikatorlar yordamida shpindelning old tayan-chidagi va keyingi podshipnikdagi zazorlar hamda elastik bo'sha-lishlar bir yo'la aniqlanadi. Tekshirish uchun moslama shpindelga mahkamlanib, radial va bo'ylama yo'nalishlarda yuklama beriladi.



10.5-rasm. Shpindelli yig'ish birliklarining bo'ylama chetga chiqishlarini (a) radial chetga chiqishlarini va bikrligini (b) tekshirish sxemasi.

Quyida aylanish chastotasi 3000 ayl/daq gacha bo'lganda duma-lash podshipniklaridagi shpindelli mexanizmlarga beriladigan yuklama normalari va ularning umumiy bikrligining ayrim normalari va dopusklari (kgk/mkm hisobida) keltirilgan (mualliflar ishlab chiqqan):

Podshipnikning ichki diametri, mm	75	80	85	90	95
Umumiy bikrlilik normalari, kgk/mkm	200/60	200/60	250/50	300/50	350/50

Yig'ish birligining bikrligini tekshirishda shpindelga beriladigan yuklama kattaligi normal ishlayotgan jihozlarning bir tipdagi mexanizmlari bikrligini o'lchash natijalari asosida belgilanadi. Bunda shpindelning bikrligi eng yuqori bo'lgan yig'ish birligi aniqlanib, etalon sifatida qabul qilinadi.

Amalda zazorlar ko'pincha dinamometrsiz tekshiriladi. Bu holda shpindelga yuklama qo'l bilan yoki lo'mchalar yordamida hosil qilinadi, bu esa xato xulosalarga olib keladi.

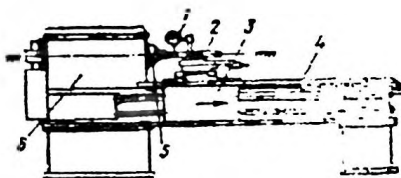
Mashina (jihoz)larni umumiy yig'ish

Mashinani yig'ish birliklari va mexanizmlardan umumiy yig'ish jarayoni ta'mir qilish jarayonining oxirgi bosqichi bo'lib, odatda, bunda yig'ish birliklari jihozga montaj qilinadi.

Tokarlik jihozini umumiy yig'ishni vaterpas bo'yicha to'g'rilangan staninaning yo'naltiruvchilariga support karetkasini o'rnatishdan boshlagan ma'qul. Karetka o'rnatilgach, unga siqish plankalari mahkamlanadi va karetka yo'naltiruvchilarda ravon harakatlanadigan qilinadi. Bunga erishilgandan keyin old babka, surishlar, qutisi, fartuk, surish vinti va valiklar parallel o'rnatilib, vaziyati to'g'rilanadi. Jihozlarning bir nechta yig'ish birligini chilangarlar guruhi bilan ta'mir qilish hamda yig'ish eng ratsional ilg'or usul bo'lib, jihozlarning ta'mirda turib qolish vaqtini ancha qisqartirishga imkon beradi.

Old babkani staninaga shunday o'rnatish kerakki, shpindel o'qi stanina yo'naltiruvchilariga parallel bo'lsin. Buning uchun shpindel (5) ga (10.6-rasm) opravka (2) kirgiziladi va support (3) ga indikator 1 mahkamlanadi. Indikatorning o'lchash sterjenini opravka hosil qiluvchisiga yaqinlashtirib, support stanina yo'naltiruvchilari (4)

bo'ylab surila boshlanadi va indikator (1) strelkasining og'ishlari kuzatiladi.



10.6-rasm. Shpindel o'qining stanina yo'naltiruvchilariga parallellikdan chetga chiqishini tekshirish.

Tekshirish vertikal va gorizontal tekisliklarda bajariladi. Agar vertikal tekislikda chetga chiqish 300 mm uzunlikda 0,03 mm dan (faqat opravkaning bo'sh uchi yuqoriga og'ishiga yo'l qo'yiladi), gorizontal tekislikda esa 0,015 mm dan oshsa, demak, old babka (6) ning staninaga tutashuvchi sirtlarini qo'shimcha shaberlash zarur. Stanina yo'naltiruvchilariga yupqa bo'yoq qatlami surtib, old babka shu yo'naltiruvchilarda suriladi. Tushgan bo'yoq izlari bo'yicha va indikator ko'rsatgan chetga chiqishlar kattaligi asosida sirtlar shaberlanadi. Masalan, indikator bilan tekshirilganda opravka (2) ning uchi pastga og'adi, bo'yoq izlari esa old babkaning tayanch sirtiga bir tekis taqsimlanadi. Bu holda sirt babkaning keyingi qismiga yaqinroq tushgan bo'yoq izlari bo'yicha shaberlanadi. Old babka yo'naltiruvchilarining staninaga a'lo darajada moslashishi shaberlab ta'minlanishi kerak, aks holda babka staninaga vintlar bilan mahkamlangandan keyin zo'riqishlar paydo bo'lib, shpindel o'qining yo'naltiruvchilarga parallelligini buzishi mumkin.

Ayrim yig'ish birliklari ta'mir qilingandan so'ng tokarlik jihozini yig'ishda surishlar qutisining, fartukning va surish vali hamda surish vintini tutib turuvchi kronshteynning vaziyatini to'g'rilab, surish vali o'tkazilgan teshiklar o'qlarining, shuningdek surish vinti o'tkazilgan teshiklar o'qlarining aniq mos kelishiga erishish lozim. Yo'l qo'yilgan chetga chiqish 0,07-0,1 mm.

Yuqorida aytilgan yig'ish birliklari, shu jumladan, karetk (4) ham aytilgan ketma-ketlikda o'rnatilib, mahkamlangandan keyingina ularning vaziyati to'g'rilanadi (10.7- rasmga qarang).



10.7-rasm. Vinti va ajralma gayka o'qlarining moslikdan chetga chiqishini hamda vintning yo'naltiruvchilarga parallellikdan chetga chiqishini tekshirish sxemasi.

O'qlarning parallelligi uch nuqtada indikator (2) (10.7-rasm) yordamida: fartukdagi ajralma berk gayka 1 va surish vinti (4) ning ikkala podshipnigi yaqinida tekshiriladi. Agar podshipniklar (3) va (5) o'qlari bilan stanina yo'naltiruvchilari (6) orasidagi parallellikdan chetga chiqish 0,1 mm dan katta bo'lsa, gayka (1) o'qining podshipniklar o'qlariga mos kelmasligi 0,15 mm dan oshsa, o'qlar vaziyatini to'g'rilash zarur.

Bu xatoliklar quyidagi usullardan biri bilan yo'qotiladi: karetkaning yeyilgan yo'naltiruvchilariga ustqo'yma kompensatorlar o'rnatiladi (shunda gayka o'qining vaziyati to'g'rilanadi); kronsh-teynni surish qutisining staninaga tutashuvchi sirtlari shaberlab o'lchamiga moslanadi (shunda podshipniklar o'qlarining vaziyati to'g'rilanadi).

Ko'rib chiqilgan yig'ish birliklari o'rnatilib, vaziyati to'g'rilangandan so'ng jihozni yig'ish davom ettiriladi. Uning chap tumbasiga asosiy elektr dvigatel o'rnatiladi va tasmali uzatmasi rostlanadi. Supportning tez surish elektr dvigateli montaj qilinadi. Surishlar qutisi, tezliklar qutisi va fartuk rezervuarlariga mashina moyi qo'yiladi. Sovitish armaturasi, saqlash g'illoflari va to'siqlar o'rnatiladi. Elektromontyorlar elektroprovodkani tiklaydilar. Sanab o'tilgan hamma ishlar bajarilgach, jihoz ishga tushiriladi va dastlabki chiniqtirishdan o'tkaziladi.

10.4. Ta'mirlashdan keyin chiniqtirish va sinash

Chiniqtirishdan ko'zlangan maqsad: yig'ishda yo'l qo'yilgan kamchiliklarni aniqlash va tutashuvchi ishqalanish sirtlarini ishga moslash.

Hamma yig'ish birliklari va mexanizmlar mahkamlanganligi, yaxshilab moylanganligi hamda barcha to'suvchi qurilmalar o'z joyiga o'rnatilganligiga ishonch hosil qilgandan so'ng jihozni chiniqtirishga kirishiladi. Jihozni ishga tushirishdan oldin tegishli yig'ish birliklarini qo'l bilan aylantirib va tezliklar hamda surishlar dastalarini almashlab ulab, mexanizmlarning normal ishlashi tekshiriladi. Ayni vaqtda ishqalanuvchi sirtlarga moy qanday kelayotganligi ham tekshiriladi.

Dastlab chiniqtirish jihozni salt ishlatib olib boriladi, keyin hamma ish tezliklari va oxiri eng katta ish tezligi ulanadi. Bu eng katta tezlikda jihoz 1 soat davomida to'xtovsiz ishlashi kerak. Surishlar yuritmasi mexanizmlarining ishlashi ham aylanish mexanizmlariniki kabi tekshiriladi.

Chiniqtirish jarayonida podshipniklarning qizish temperaturasi (jihozlarda 50-600 °C dan yuqori bo'lmasligi lozim), taqillashlar va shovqin aniqlanadi. Hamma mexanizmlar silkinmasdan va titramasdan ravon ishlashi darkor; ular sakramasdan yoki urilmasdan osongina ishga tushishi hamda reverslanishi zarur.

Barcha boshqarish organlari shunday blokirovkalangan (o'zaro bog'langan) bo'lishi kerakki, ijrochi organlar ishga tushirilganda siljishlar hamda surishlar bir vaqtda ro'y beradigan hamda agregat mexanizmlari, qismlarining biror detallari hatto kichik masofalarga o'z-o'zidan harakatlanmaydigan bo'lsin. Avtomatik ishlab ketuvchi qurilmalarning tiraklari, kulachoklari va boshqa detallari surishlarning ishonchli to'xtatilishini, qisib qo'yilgan detallar hamda asboblarning mexanizmlari esa ularning ko'p marta va buzilmasdan mahkamlanishi ham bo'shatilishini ta'minlashi zarur. Moylash va sovitish sistemalari tegishli joylarga yetarli miqdorda moy hamda sovituvchi suyuqlik yetkazib berishi kerak.

Elektr jihozlar ham buzilmasdan ishlashi lozim. Biriktirgichlar, almashlab ulagich va shunga o'xshash boshqa qurilmalar hamda

apparatlarda hatto juda arziyas buzuvchiliklar bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi. Jihoz yoki mashinani sinayotganda elektr apparatlarning keragidan sekin ishga tushishi va to'xtashi ishga, tushirish reostatining haddan tashqari qizib ketishi, relening g'uvillashi va shunga o'xshash boshqa kamchiliklar ularning noto'g'ri yig'ilganligi yoki ta'mir qilinganligini bildiradi.

Ta'mir qilingan va yig'ilgan jihozni yuklama ostida sinashda namuna detallarga jihoz pasportidagi texnik ma'lumotlarga muvofiq turli tezliklarda ishlov beriladi. Jihozni yuklama bilan sinashda unga yuritmasining nominal quvvatigacha yuklama berilib, tobora kattaroq kesimli qirindi olinadi. Jihozning qisqa muddat ortiqcha yuklama bilan ishlashiga yo'l qo'yiladi, ammo bu quvvat uning nominal quvvatidan 25% dan ortiq bo'lmasligi lozim.

Jihoz yuklama ostida sinab bo'lingandan so'ng uning ishlov berish aniqligi va g'adir-budurligi tekshiriladi. Yangi sinovdan oldin jihozning shpindeli, podshipniklari, gidrosistemi va boshqa asosiy elementlarini jihozni salt ishlatib qizdirish kerak. Ishlov berilgan sirtning g'adir-budurligi talab etiladigan darajada chiqqanini sinash uchun, namuna ma'lum qirg'ish rejimlarida charxlab ko'riladi. Ishlov berilgan sirtlarda uvalanish izlari bo'lmasligi zarur. Jihozning ishlov berish aniqligini sinash uchun uni poydevor yoki stendga o'rnatish va ponalar, boshmoqlar yoki boshqa vositalar yordamida vaziyatini sinchiklab to'g'rilash kerak. Ta'mir qilib bo'lingandan so'ng yig'ish bosqichida qanday vaziyatga o'rnatilgan bo'lsa, sinash uchun ham xuddi shunday vaziyatga keltirish lozim. Kapital ta'mirdan chiqqan jihoz yangi tokarlik jihozlari uchun ГОСТ 18097-72 da belgilangan aniqlik normalari bo'yicha qabul qilib olinadi.

Oldi babka, support va keyingi babkaning yig'ilish sifatini aniqlash maqsadida jihozning bikrligi ГОСТ 7035-75 bo'yicha tekshiriladi. Tutashuvchi sirtlaridagi g'adir-budurliklar, shuningdek podshipniklari, ponalari, plankalari, boltlari va boshqa oraliq detallarining deformatsiyalanishi tufayli jihozning bikrligi pasayadi.

Bikrlilik ko'rsatkichi — ma'lum kattalikdagi tashqi kuch ta'sir etganda sinaladigan yig'ish birliklarining staninaga nisbatan deformatsiyalanish darajasi. Bikrlilik dinamometr va indikator bilan tekshiriladi, zarur hollarda esa opravka hamda tiraklardan ham

foydalaniladi. Shpindel yoki supportga dinamometr orqali ma'lum kuch bilan ta'sir etib, deformatsiyalanish natijasida ularning chetga chiqishi shpindel yoki supportning qarama-qarshi tomonidan o'rnatilgan indikator bo'yicha aniqlanadi.

Yo'l qo'yilgan eng katta yuklamada jihozning foydali ish koeffitsiyenti uning quvvatini sinab aniqlanadi. Bu sinov jihozni salt ishlatib, yuklama bilan ishlatib va bikrligi sinalgandan keyin o'tkaziladi. Sinash vaqtida temir g'ola yoki biror detalga ishlov beriladi. Bundan oldin jihoz pasportidagi ma'lumotlar asosida qirindining kesimi va boshqa qirqish rejimlari tanlab olinadi. Jihozning to'liq quvvatidan foydalanib sinov tariqasida ishlov berish vaqti ko'pi bilan 30 daqiqani tashkil etadi. Dvigatelga uning nominal quvvatidan 10-15% ortiqcha yuklama berishga yo'l qo'yiladi.

Jihoz salt ishlatib va yuklama bilan ishlatib sinalgandan so'ng uning geometrik aniqlik ГОСТ 18097—72 ga muvofiq tekshiriladi. Bunda:

- stanina yo'naltiruvchilarining o'zaro parallelligi, to'g'ri chiziqliligi va spiralsimon egilganligi;
- support karetkasi yuqorigi va pastki yo'naltiruvchilarining o'zaro perpendikularligi;
- shpindel o'qlari, keyingi babka pinoli, surish vinti va surish valining stanina yo'naltiruvchilariga nisbatan parallelligi;
- shpindel markazining pinol markaziga mos kelish-kelmasligi;
- surishlar qutisidagi, fartukdagi hamda kronshteyndagi surish vinti va surish vali o'qlarining mos kelish-kelmasligi tekshiriladi.

Nazorat savollari

- 1) Ta'mir qilishdan oldin jihozlarni qismlarga ajratishda ishlar qanday ketma-ketlikda bajariladi?
- 2) Detallar qanday uskunalarda yuviladi?
- 3) O'lcham zanjirlari deganda nimani tushunasiz?
- 4) Tokarlik jihozlari yo'naltiruvchilarining to'g'ri chiziqliligi va spiral-simon egilganligi qanday tekshiriladi?
- 5) Bikrlik ko'rsatkichi qanday ko'rsatkich?
- 6) Chiniqtirishdan ko'zlangan maqsad qanday?

7) Mashinalarni qismlarga ajratishda ishlarni bajarish ketma-ketligi qanday bajariladi?

8) Detallarni tozalash, yuvish va yaroqli-yaroqsizga ajratish qanday bajariladi?

9) Ta'mirlashda mexanizm va mashinalarni yig'ish qanday bajariladi?

10) Ta'mirlashdan keyin chiniqtirish va sinash qanday bajariladi?

11. KORXONADA TA'MIRLASH XIZMATINI TASHKIL QILISH

Korxonadagi ta'mir xizmatini bosh mexanik bo'limi boshqaradi. Bu bo'lim va uning sexlarining asosiy vazifasi korxonadagi jihozlarni rejali-oldini olish ta'mir qilish asosida ishga yaroqli holatdan saqlashdan iborat.

Bo'limni boshqaruvchi bosh mexanik korxonadagi hamma jihozlarning holatiga korxona direksiyasi oldida javobgardir. Bosh mexanikka ta'mir-mexanika sexi, kichik korxonalarda esa ta'mir-qurilish va energetika sexlari ham bo'ysunadi.

11.1. Ta'mirlash xizmatini tashkil qilish turlari

Sanoat korxonalarida ta'mir ishlarini bajarishni tashkil qilishning uch xil asosiy: markazlashtirilgan, desentralizatsiyalashtirilgan va aralash xillari mavjud. **Markazlashtirilgan tashkil qilishda** hamma ta'mir ishlari korxonaning o'zida bosh mexanik bo'limi va uning ta'mir-mexanika sexlari kuchlari hamda vositalari bilan bajariladi. Bunday tashkil qilish jihozlari uncha ko'p bo'lmagan korxonalar uchun xosdir. **Desentralizatsiyalashtirilgan tashkil qilishda** hamma ta'mir ishlari (ta'mirlararo xizmat ko'rsatish, davriy ta'mirlar, shu jumladan, kapital ta'mirlar ham) sex mexaniklari rahbarligida sexlarning ta'mir bazalari yordamida bajariladi. Sexlarning ta'mir bazalari tarkibiga ta'mir brigadalari kiradi. Bosh mexanikka bo'ysunuvchi ta'mir-mexanika sexi murakkab agregatlarni kapital ta'mir qiladi, xolos. Bundan tashqari, bu sex, sexlarning ta'mir bazalari uchun jihozlarning ta'mir bazasida tayyorlab bo'lmaydigan detallari va yig'ish birliklarini tayyorlab beradi. **Aralash tashkil qilishda** kapital ta'mirdan tashqari barcha ta'mir turlarini sexlarning ta'mir bazalari, kapital ta'mirni esa ta'mir-mexanika sexi bajaradi. Ta'mir-mexanika sexi kapital ta'mir qilish jarayonida mavjud jihozlar parkini modernizatsiya qilish va korxona jihozlari uchun ehtiyot detallar tayyorlash bilan ham shug'ullanadi. Ta'mir-mexanika sexiga topshiriladigan ishlarga qarab, uning tarkibiga jihoz, chilangarlik va elektr-gaz bilan payvandlash bo'limlari kiradi. Yirik

ta'mir-mexanika sexlarida detallarni tiklaydigan va ularning yeyilishga chidamliligini oshiradigan bo'lim ham tashkil qilinadi. Uning tarkibiga ta'mir qilinadigan jihozlarning detallari kamida yig'ish birliklarini metallash, xromlash, sementitlash, termik islov berish va boshqa usullar bilan ishlov berish uchastkalari bo'ladi. Ta'mir-mexanika sexiga korxonaning bosh mexanigiga bo'ysunuvchi boshliq rahbarlik qiladi, bo'limlar (uchastkalar)ga esa sex boshlig'iga bo'ysunuvchi masterlar rahbarlik qiladi. Sex boshlig'i sexning texnologik byurosi, reja byurosi va boshqa ayrim bo'linmalariga ham rahbarlik qiladi. Yirik korxonalarda sexlarning ta'mir bazalari, odatda, asosiy ishlab chiqarish sexlari tarkibiga kiradi, yirik korxonalarda esa ta'mir-texnika sexining boshlig'iga bo'ysunadi. Bu bazalar jihozlarga texnik xizmat ko'rsatadi va ularni ta'mir qiladi. Ta'mir bazasi bajaradigan ta'mir ishlarining hajmi va xarakteri korxonada ta'mir ishlarini bajarishni tashkil qilishning qanday turi qabul qilinganiga bog'liq bo'ladi. Kichikroq sexlarda mustaqil ta'mir bazalari tashkil qilinmaydi. Bunday sexlarga rayon bazalari (bir nechta sexga bitta baza) xizmat ko'rsatadi. Bunday bazalarga bosh mexanikka bo'ysunuvchi rayon mexaniklari boshchilik qiladilar. Rayon bazalari tarkibida ishlab chiqarish uchastkalariga, prolyotlarga yoki sexlarga biriktirib qo'yilgan chilangarlar brigadalari bo'ladi. Brigada a'zolarining soni yillik grafik bo'yicha rejalashtirilgan ta'mir operatsiyalarining sermehnatligiga, brigadaga biriktilgan jihozlar miqdariga qarab belgilanadi. Bosh mexanik bo'limidagi ta'mir xizmatining strukturasi korxonada mustaqil bosh energetik bo'limi-ning mavjudligiga bog'liq. Agar bunday bo'lim mavjud bo'lsa, uning vazifasi hamma jihozlarning to'g'ri ishlatilishi va rejali ta'mir qilinishini tasdiqlashdan iborat. Bosh energetikning mustaqil bo'limi, odatda, ko'plab yirik korxonalarda tashkil qilinadi. Elektr energiyasi kam iste'mol qilinadigan va energoustanovkalari kam bo'lgan korxonalarda bosh mexanik hamda energetikning birlashtirilgan bo'limi tashkil etiladi. Bu bo'lim sostavida elektr sexi va issiqlik-kuch sexi ishiga javob beruvchi energetik byurosi bo'ladi. Tabiiyki, bu birlashtirilgan bo'lim butunlay energetika jihozlarini ishlatish va ta'mir qilish bilan shug'ullanadi.

11.2. Jihozlarga texnik xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlash ratsional sistemasi haqida tushuncha

Rejali-oldini olish ta'miri (ROT — rejali-oldini olish ta'miri) mashina yeyilib, ishdan chiqqanda emas (ehtiyojga qarab ta'mir qilish), balki endigina yoyila boshlagan vaqtda bajariladi.

Bunday ta'mir, ehtiyojga qarab ta'mir qilishdan farqli o'laroq, rejalashtirilishi mumkin. Shuning uchun ham u «Rejali-oldini olish ta'miri» deb ataladi. Ta'mirlarni rejalashtirishga tashkiliy-texnik tadbirlar kompleksidan iborat rejali oldini olish ta'miri sistemasini qo'llash bilan erishiladi.²¹

Mashinasozlik sanoatida davriy ta'mirlar sistemasi keng tarqalgan. Bu sistema tipaviy «ROT ning yagona sistemasi» qoidasiga asos qilib olingan. Ammo bu sistema jihozlar ish bilan to'liq ta'minlanadigan va ular ishlagan vaqtda (bajargan ishlari) hisobga olib boriladigan ko'plab hamda yirik seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida ishlatiladigan jihozlar uchun qo'llanilgandagina iqtisodiy samara beradi. Biroq yirik seriyalab va ko'plab ishlab chiqaradigan korxonalarda ham bunday jihozlar bilan birga ish bilan to'liq ta'minlanmaydigan va faqat unda-bunda foydalaniladigan jihozlar ham mavjud bo'lganligi sababli ko'pgina korxonalarda ROTning mavjud uchala sistemasidan: ko'plab va yirik seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida ishlaydigan jihozlar uchun — davriy ta'mirlar sistemasidan, ikkinchi darajali ishlab chiqarish, shuningdek pretsizion jihozlar uchun — ko'zdan kechirishdan keyingi ta'mirlar sistemasidan, doimiy rejimda ishlaydigan jihozlar uchun esa standart ta'mirlar sistemasidan foydalanish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqdir.

ГОСТ 18322-73 ga ko'ra, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mir qilish sistemasi deb, o'zaro bog'liq qoida va normalar kompleksiga aytiladi. Bu qoida va normalar tayyorlovchi korxona qo'shib bergan texnik hujjatlarda garantiyalangan ish unumi, aniqlik va ishlov berish aniqligini berilgan sharoitlarida belgilangan vaqt ichida saqlab turish

²¹ Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015— 647 p.

maqsadida jihozga texnik xizmat ko'rsatish hamda ta'mir qilish ishlarining tashkil etilishi va bajarilishini belgilaydi.

Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mir qilishning rasmiyalashtirilgan belgilagan ishlar kompleksi quyidagilarga bo'linadi:

- jihozni ishga yaroqli holatda saqlashga oid ishlar saqlash bo'lgan texnik xizmat ko'rsatish;

- jihozning ishlash qobiliyatini saqlash (Rejali-oidin chak va tuzilish va tiklash (ishlamay qolishlarini bartaraf etish) hamda buzulgan tuzatishga oid ishlar bajariladigan ta'mir.

Jihozga texnik xizmat ko'rsatish u montajdan topshirilgandan va hatto korxonaga keltirilmasdan ancha oldin boshlanib, to temir-tersakka topshirilgunga qadar davom etadi.

Endigina montaj qilingan jihoz detalni pasportda ko'rsatilgan ish unumi, aniqlik va g'adir-budurlik klassi bilan ishlash uchun quyidagilar zarur:

- korxonaga keltirilgandan so'ng uni saqlash, ochish va montaj qilinadigan joyga keltirish vaqtida shikastlanishining oldini olish. tayyorlovchi korxonalar talablariga qat'iy rioya qilgan holda montaj qilish kerak;

- jihozlar o'rnatiladigan xonalar atmosfera yog'inlaridan va changdan himoyalash qoidalariga javob berishi, xonadagi havoning temperaturasi hamda namligi belgilangan interval chegarasida turib turilishi, xonalarning yoritilganligi belgilangan normalardan past bo'lmasligi lozim;

- jihozlardan ularning texnologik vazifasi bo'yicha va texnik xarakteristikasi yo'l qo'yadigan yuklamalar bilan foydalanish, faqat benuqson asboblardan foydalanish, jihozni ishlatishga faqat maxsus o'qitilgan hamda attestatsiyadan o'tgan ishchilarni qo'yish darkor.

Jihozni uzoq vaqt ishga yaroqli holatda saqlash va ishlash qobiliyatini tiklashga qilinadigan xarajatlarni hamda buzulqligi tufayli jihozning bekor turib qolishi bilan bog'liq bo'lgan zararlarni minimumga keltirish uchun jihozdan foydalanishni ratsional tashkil qilish va unga texnik xizmat ko'rsatish ishlari kompleksini albatta bajarish talab etiladi. Korxonalarning bosh mexaniklari xizmatlari faoliyatida jihozlarga ratsional texnik xizmat ko'rsatish birinchi o'rinda, ularni ta'mir qilish esa ikkinchi o'rinda turishi kerak.

Rejali (belgilangan) va rejadan tashqari texnik xizmat ko'rsatish tarkibiga kiruvchi ishlar turlari hamda ularning ijrochilar o'rtasidagi taqsimoti jadvalda keltirilgan.

Chilangar ta'mirchilarning vazifalari quyidagilardan iborat:

- texnik xizmat ko'rsatishda almashtiriladigan detallarning ishlamay qolish sabablarini o'rganishni tashkil qilish va ishlamay qolishlarni minimumgacha kamaytiradigan tadbirlarni amalga oshirish;
- mexanizmlar, qurilmalar va detallarning qo'zg'aluvchi tutashmalari rostdanishining buzilish davriyligini aniqlash.

Rejali va rejadan tashqari texnik xizmat ko'rsatish ishlarining turlari

11.1-jadval

ISHLAR TURLARI		Ishlarni bajaruvchilar					
		Chilangar	elektrik	elektronik	moylovchi	operator (jihozchi)	yig'ishtiruvchi
Rejali texnik xizmat ko'rsatish							
Rejali (to'liq) ko'zdan kechirish	jihoz va mashinalarning mexanik qismini elektr qismini CHPU qurilmalarini	+	+		+	+++	
Har smenada va davriy (qisman) ko'zdan kechirish	jihoz va mashinalarning mexanik qismini elektr qismini CHPU qurilmalarini	+	+	+		+	
Har smenada tozalash	xonadagi jihozlarni					+	+

Moylash	har smenada						
Moyning kadaqi to'ldirish va yangilash	40 soatdan keyin 40 soatdan ertaroq	+	+		+		
Surkov materiallarini keltirish					+		
Yuvish	jihoz va mashinalar mexanizmlarini moylash sistemalarini yuvish va moyini yangilash	+	+			+	+
Vaqt-vaqtida changdan tozalash	elektr jihozlarni CHPU		+	+			
Profilaktik rostdash, mahkamlangan joylarni qattiqlash va tez yeyiladigan detallarni yangilash	jihozlarning mexanik qismini jihozning elektr qismini	+	+				
1		2	3	4	5	6	7
Jihozning geometrik va texnologik aniqligini tekshirish		+					
Profilaktik sinash Elektr jihozlarni CHPU qurilmalarini			+	+			
Rejadan tashqari texnik xizmat ko'rsatish To'satdan ishlamay qolgan detallarni yoki ularning ish qobiliyatini tiklash. Mexanik qismini elektr qismini yangilash CHPU qurilmalarini.		+	+	+			
Qurilma va tutashmalarining to'satdan buzilgan rostdanishini tiklash. Mexanik qismini elektr qismini CHPU qurilmalarini.		+	+	+			

Jihozlardan foydalanishning takomillashtirilishi hamisha ishlatiladigan jihozlarning ishonchligini oshirish natijasida rejadan tashqari texnik xizmat ko'rsatish hajmini kamaytirish bilan bog'liq bo'lishi zarur.

Moylovchi vazifalarini kompleks ta'mir xizmati brigadasining chilangari ham bajarishi mumkin. Kompleks ta'mir xizmati brigadasi deganda o'zlariga birlashtirilgan jihozlarni ta'mir qilish va ularga ta'mirlararo xizmat ko'rsatish ishlari kompleksini bajaruvchi chilangarlar brigadalari tushuniladi.

Har smenadagi moylash va tozalashdan tashqari belgilangan (rejali) texnik xizmat ko'rsatish jihozlar ishlab turganda yoki belgilangan tanaffuslar (tushlik, ishlanmaydigan smena, dam olish kunlari)da ishlab chiqarish jarayonini buzmaganda holda o'tkaziladi.

Ishlab chiqarish ishchilari (jihozchilar, operatorlar) bajaradigan har smenada moylash va tozalash ishlari belgilangan smenalararo va smenalar ichida tanaffuslar davomida o'tkaziladi. Bu tanaffuslar vaqtiga detallarni jihozda tayyorlashga ketadigan vaqtni ham qo'shish lozim.

Ko'zda tutilmagan (rejadan tashqari) texnik xizmat ko'rsatish (agar bu mumkin bo'lsa va ijrochilarning xavfsizligini buzmasa) xizmat ko'rsatilayotgan jihozni to'xtatmasdan yoki tushki tanaffus paytida bajarilishi darkor. Agar rejadan tashqari texnik xizmat ko'rsatishni talab qiluvchi jihoz jiddiy shikastlanmasdan va atrofdagilar uchun xavfli sharoit tug'dirmasdan belgilangan eng yaqin tanaffusgacha ishlay olsa, unga tanaffus vaqtida xizmat ko'rsatilishi lozim. Qolgan hamma hollarda jihoz xizmat ko'rsatish uchun darhol to'xtatilishi zarur.

Geometrik va texnologik aniqlikni tekshirish rejali texnik xizmat ko'rsatishning bir turi bo'lib, yuqori aniqlikdagi buyumlar brakka chiqishining oldini olish uchun bajariladi. Bu tekshirish jihoz rejali texnik xizmat ko'rsatish kartasida belgilangan soatlar sonini ishlab bo'lgandan keyin amalga oshiriladi. Uning ro'yxatini korxonaning bosh texnolog xizmati ishlab chiqadi.

11.3. Ta'mirlash turlari

Ratsional texnik xizmat ko'rsatish jihozning yeyilish jarayonini kamaytiradi va ishlamay qolishlar miqdorini hamda ularga bog'liq bo'lgan asosiy ishlab chiqarish zararlarini qisqartiradi. Biroq ertami-

kechmi jihozning ish qobiliyatini saqlash yoki tiklash hamda buzuqliklarini tuzatish uchun uni ta'mir qilish zarurati tug'iladi.

Zamonaviy jihozlar uch qismdan: mexanik (gidravlik qurilmalar ham kiradi), elektr va elektron qismlardan iborat bo'lishi mumkin. Tashkil qilish usuliga ko'ra ikki xil: rejali va rejadan tashqari ta'mirlar bo'ladi.

Rejali ta'mir jihozga texnik xizmat ko'rsatish va uni ta'mir qilishning ratsional sistemasida ko'zda tutilgan ta'mir bo'lib, jihoz normada belgilangan soatlarni ishlab bo'lgandan yoki normalarda belgilangan texnik holatga kelgandan keyin bajariladi. Rejadan tashqari ta'mir jihozga texnik xizmat ko'rsatish va uni ta'mir qilishning ratsional sistemasida ko'zda tutilgan, ammo rejadan tashqari, ehtiyojga qarab bajariladigan ta'mirdir.

Jihozning mexanik qismidagi detallarning shikastlanishlari va yeyilishi ta'mir qilishga zarurat tug'diradigan hamda ular tarkibiga kiruvchi ishlar xarakteri bo'yicha prinsipial farq qiladigan ikki guruhga ajratilishi mumkin:

– yig'ish birligi ichidagi detallarning yeyilishi va shikastlanishi; bu yeyilish va shikastlanishlar yig'ish birligining o'zaro to'g'ri ishlashini buzmaydi, lekin ayrim hollarda yeyilgan detallari o'zaro ishlaganda titrash vujudga kelishi oqibatida jihozning aniqligi yo'qolishiga olib keladi;

– yig'ish birliklaridagi baza detallar sirtining yeyilishi; bu yeyilish ularning o'zaro harakatlanish boshlang'ich trayektoriyasining buzilishiga hamda jihozning aniqligi yoki ish unumi yo'qolishiga olib keladi.

Shu sababli ishlarning tarkibi va hajmiga ko'ra jihozlarga texnik xizmat ko'rsatish hamda ularni ta'mir qilishning ratsional sistemasida ta'mirlarning ikki turi: joriy va kapital ta'mirlar ko'zda tutiladi.

Joriy ta'mir—bu rejali ta'mir bo'lib, normativlarda belgilangan ish soatlari davomida jihozning garantiyalangan ishlash qobiliyatini navbatdagi ta'mirgacha ta'minlash maqsadida bajariladi. Bunda jihozning ayrim detallari yoki ayrim yig'ish birliklari almashtiriladi yoxud tiklanadi va bu bilan bog'liq bo'lgan qismlarga ajratish, yig'ish hamda rostlash ishlari amalga oshiriladi.

Kapital ta'mir—bu ham rejali ta'mir bo'lib, normativlarda belgilangan ish soatlari davomida jihozning nuqsonlarini tuzatish va navbatdagi kapital ta'mirgacha garantiyalangan ishlash qobiliyatini ta'minlash maqsadida bajariladi. Bunda yig'ish birliklarining koordinatsiyalarida hamda o'zaro harakatlanib boshlang'ich trayektoriyalari tiklanadi, yig'ish birligining hamma detallari almashtiriladi yoki tiklanadi, buning uchun mashina to'liq qismlarga ajratiladi, yig'iladi va rostlanadi.

Kapital ta'mirda ta'mir qilinadigan agregatning nuqsonlar qaydnomasi albatta tuziladi. Bu qaydnoma mashinani qismlarga ajratishda tuziladi. Har bir detalga belgi qo'yib, jihoz nomerini suratda, detalning qaydnomadagi tartib nomerini esa maxrajda ko'rsatish kerak. Nomerlarni detallarning ishda qatnashmaydigan sirtlariga tamg'alash yoki detallarga nomerlari yozilgan birkalarni bog'lab qo'yish mumkin. Qo'yilgan belgilar yig'ish vaqtida detallarni tanlashni va ta'mirning borishini kontrol qilishni osonlashtiradi.²²

Avariya ta'miri rejadan tashqari ta'mirdir. Bunday ta'mirga jihoz konstruksiyasidagi yoki uni tayyorlashdagi nuqsonlar, ta'mir qilishdagi nuqsonlar va ishlatish qoidalarining buzilishi sabab bo'ladi.

11.4. Rejali texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashga oid ishlarning strukturasi hamda davriyligi

Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mir qilishga oid ishlarning hamma xillari muayyan ketma-ketlikda bajarilib, takrorlanuvchi sikllar vujudga keltiriladi. Ta'mir sikli har xil rejali ta'mir turlarining takrorlanadigan majmuidir. Bu ta'mir turlari jihoz ta'mirlararo davrlar deb ataluvchi belgilangan o'zaro teng ish soatlari miqdorini ishlagandan keyin ko'zda tutilgan ketma-ketlikda bajariladi.

Ta'mir sikliga kapital ta'mir qilish bilan tugallanadi va ta'mir siklining strukturasi hamda davomliliigi aniqlanadi. Ta'mir siklining strukturasi deganda uning tarkibiga kiruvchi va ularning bajarilish ketma-ketligida joylashtirilgan ta'mirlar ro'yxati tushuniladi.

²² Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook. 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015–659 p.

Masalan, 4 ta joriy va 1 ta kapital ta'mirdan tashkil topgan ta'mir siklining strukturasi quyidagicha tasvirlanadi:

$$\begin{array}{c} \text{KT} - \text{JT} - \text{JT} - \text{JT} - \text{JT} - \text{KT} \\ \text{-----20 000-----} \end{array}$$

Ta'mir siklining davomlilikgi jihoz ishlagan soatlar miqdori bo'lib, bu soatlar davomida sikl tarkibiga kiruvchi hamma ta'mirlar bajariladi. Jihozning rejali va rejadan tashqari ta'mir qilish hamda texnik xizmat ko'rsatish vaqtida bekor turib qolishlari ta'mir siklining davomlilikiga kirmaydi. Ta'mir siklining davomlilikgi sikl boshlanadigan va tugallanadigan kapital ta'mirlar belgilari orasida o'lchamli chiziq bilan tasvirlanadi. O'lchamli chiziq ustida siklning davomlilikgi soatda ko'rsatiladi. Ta'mirlararo davr ketma-ket bajariladigan ikkita kapital ta'mir orasida jihozning ishlash vaqti davridir.

Texnik xizmat ko'rsatish sikli — har xil rejali texnik xizmat ko'rsatish operatsiyalarining takrorlanadigan majmuidir. Bu operatsiyalar jihoz har bir texnik xizmat ko'rsatish uchun belgilangan, operatsiyalararo davrlar deb ataladigan soatlarni ishlab bo'lgandan keyin bajariladi. Xizmat ko'rsatish sikli xizmat ko'rsatish strukturasi va davomlilikgi bilan belgilanadi. Texnik xizmat ko'rsatish sikli strukturasi deganda sikl tarkibiga kiruvchi har xil rejali texnik xizmat ko'rsatish turlarining ro'yxati, sikldagi har bir turning operatsiyalari miqdorini ko'rsatuvchi koeffitsiyentlar tushuniladi.

Texnik xizmat ko'rsatish siklining strukturasi uning tarkibiga kiruvchi xizmatlar turlari yig'indisi ko'rinishida tasvirlanadi. Ta'mirchilar tarkibiga kirmaydigan shaxslar (jihozchilar, yig'ishtiruvchilar) bajaradigan texnik xizmat ko'rsatish turlari texnik xizmat ko'rsatish sikli strukturasi kiritilmaydi. Masalan, har smenada ko'zdan kechirishdan (O_s), to'rt marta moy to'ldirishdan (S_p), bir marta moyni almashtirishdan (S_a), bir marta qisman ko'zdan kechirishdan (O_q), ikki marta profilaktik rostlashdan (R_m) va har smenada moylashdan iborat bo'lgan texnik xizmat ko'rsatish strukturasi quyidagicha tasvirlanadi:

$EO_s + 4S_p + S_a + O_q - 2R_m$ (jihazchi bajaradigan har smenada moylash ishlari ko'rsatilmaydi), bu yerda, E—texnik xizmat ko'rsatishda har kuni bajariladigan operatsiyalarning soni.

Qancha ta'mirchilar kerakligini aniqlash, materiallarga buyurtmalar tuzish va jihozning ish qobiliyatini saqlash hamda tiklashga qilinadigan xarajatlarni aniqlash uchun korxonaning jihozlar parkini ta'mir qilish va unga texnik xizmat ko'rsatish muddatlarini oldindan rejalashtirishda haqiqiy ishlangan vaqtga oid ma'lumotlarga asoslanish shart. Jihozlarni kapital ta'mirga yuborishda esa mazkur jihozlar gruppasi uchun rejalashtirilgan ta'mir siklining o'rtacha davomlilikidan qat'i nazar, jihozlarning haqiqiy texnik holatidan kelib chiqish zarur.

Rejalashtirilgan yil uchun ta'mir ishlarining hajmi fizik birliklarda aniqlanadi. Har xil jihoz va mashinalarni ta'mir qilishda bajariladigan ishlar, ayrim sexlar yoki korxonalar ishlarining hajmlarini taqqoslash, shuningdek sex yoki korxonaning bir necha yilga yoxud ma'lum vaqtga mo'ljallangan ishlari hajmlarini solishtirish uchun ta'mir vaqtida bajariladigan ishlarining fizik hajmi uchun o'lchov bo'la oladigan birlik zarur bo'ladi. Bu birlik stabil, ta'miri bajarishning tashkiliy-texnik shart-sharoitlari o'zgarganda ham vaqt bo'yicha o'zgarmaydigan bo'lishi lozim. Bu birlik ta'mir murakkabligi birligi deb ataladi.

Mexanik qismning ta'mir murakkabligi birligi (r_p) deganda qandaydir shartli ravishda olingan mashinaning mexanik qismini kapital ta'mir qilish uchun zarur bo'lgan ishlarning fizik hajmi tushuniladi. Bu ta'mirning sifati ta'mirga oid texnik shartlar talablariga javob beradi, sermehnatiligi esa mashinasozlik korxonasi o'rtacha ta'mir-mexanika sexining tashkiliy-texnik shart-sharoitlaridagi 50 soat ishlashga ekvivalentdir. Yillik reja-grafikka ta'mirlashning erishilgan sermehnatiligi emas, balki jihozning tegishli modellarining erishilgan sermehnatiligi kiritiladi. Bu hol barcha rejali hisoblashlarni ancha osonlashtiradi.

Elektr qismning ta'mir murakkabligi birligi (r_e) deganda qandaydir shartli ravishda olingan mashinaning elektr qismini kapital ta'mir qilish uchun zarur bo'lgan ishlarning fizik hajmi tushuniladi. Bu ta'mirning sifati ta'mirga oid texnik shartlar talablariga javob

beradi, sermehnatliligi esa yuqorida aytilgan (r_m) sharoitlarda 12,5 soat ishlashga ekvivalentdir.

Normalarda baza detallarning yo'naltiruvchi sirtlarini gaz alangasida toblash eki toblangan po'lat ustqo'ymalar yelimlar yopishtirish yo'li bilan mustahkamlash ko'zda tutilgan. Ular mustahkamlanmagan bo'lsa, chilangarlik ishlari normasi (2) soatga kamaytirilishi zarur. Normalarda baza detallarning ish sirtlarini jilvirlash yo'li bilan mustahkamlash ko'zda tutilgan. Agar jilvirlash o'rniga shaberlashga to'g'ri kelsa, jihozchilik ishlari normasi 1 soatga kamaytirilishi, chilangarlik ishlari normasi esa 4 soatga ko'paytirilishi kerak.

Nazorat savollari

- 1) Ta'mirlash xizmatini tashkil qilish turlari qanday?
- 2) Jihozlarga texnik xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlash ratsional sistemasi haqida tushuncha bering.
- 3) Ta'mirlash turlarini sanab o'ting.
- 4) Kapital ta'mir qanday bajariladi?
- 5) Rejali texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashga oid ishlarning strukturasi hamda davriyligi qanday?
- 6) Rejadan tashqari texnik xizmat ko'rsatish qanday vaqtda bajariladi?
- 7) Joriy ta'mir qanday bajariladi?
- 8) Rejali va rejadan tashqari texnik xizmat ko'rsatish ishlarining turlari qanday?
- 9) Rejali-oldini olish ta'miri qanday vaqtda bajariladi?
- 10) Texnik xizmat ko'rsatish sikli deb nimaga aytiladi?

Temirchilik-presslash jihozlari asosan ish unumi va uzoqqa chidamliligini, ishlash xavfsizligini oshirish hamda xizmat ko'rsatishni osonlashtirish maqsadida modernizatsiya qilinadi. Ish unumini oshirish uchun ayrim yig'ish birliklarining kinematikasi o'zgartiriladi, mashinalarning aylanish chastotasi va yurishlar soni ko'paytiriladi. Mashinalarning uzoqqa chidamliligi va ishonchliligini muhim detallarining yeyilishga chidamliligini oshirish, ishqalanuvchi sirtlarini moylanishini yaxshilash, ularni ifloslanishdan saqlovchi g'ilof hamda to'siqlar o'rnatish yo'li bilan oshiriladi. Mashinalarda ishlash xavfsizligini oshirish va ularga xizmat ko'rsatishni osonlashtirish uchun ularga har xil qurilmalar, masalan, pressning ikki marta ishlashiga yo'l qo'ymaydigan, shtamplash bo'shlig'ini to'sadigan, mashinaning to'satdan ishlab ketishining oldini oladigan va boshqa qurilmalar o'rnatiladi. Ishlatish va ta'mir qilish vaqtida mehnat sharoitlarini hamda xizmat ko'rsatish xavfsizligini yaxshilash bilan bog'liq bo'lgan o'zgartirishlardan ko'zlangan maqsad qandaydir texnik-iqtisodiy foydalar emas, balki ishchilar sog'lig'i haqida g'amxo'rlikdir.

12.2. Metall qirqish jihozlarini modernizatsiya qilishga misollar

Mamlakatimizda qirqish asboblarning konstruksiyasi va geometriyasi doimo takomillashtirib boriladi, bu esa qirqish tezligini oshirishga hamda katta surishlardan foydalanishga yordam beradi. Ammo hozircha ko'pgina jihozlardagi shpindelning yuqori aylanish chastotasi chegarasi va quvvati kichik; ulardagi yig'ish birliklarining bikrligi zamonaviy qirqish asboblardan foydalanishga imkon bermaydi.²³

Jihoz va mashinalarning tezkorligini oshirishga qaratilgan modernizatsiya qilish eng keng tarqalgan. Qirqish tezligini oshirish lozim bo'lganda mashina va jihozlar ko'pincha ana shunday modernizatsiya qilinadi. Shu bilan birga, odatda, jihozlarning bikrligi va titrashga turg'unligi ham oshirilishi kerak. Bunday hollarda eng ko'p yuklama tushadigan tishli g'ildiraklar va vallarning yo'l qo'yiladigan

²³ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London, 2014 – 612 p.

aylanish chastotasi maxsus hisoblab aniqlanadi. Jihozning zarur birligi va titrashga turg'unligiga turli usullar bilan, masalan, yo'naltiruvchilarni aniq moslash hamda podshipniklarni rostlab erishiladi.

Sanoat jihozlarining tezkorligini oshirish uchun moylash sistemasini yaxshilash talab etiladi. Tajribaning ko'rsatishicha, sirkulatsion moylashni tatbiq etish va shpindelning tayanch bo'g'inlari hamda ichqo'ymalarning ularga tutashuvchi sirtlarini termik ishlash va yaxshilab pardozlash kabi tadbirlar shpindel hatto sirpanish podshipniklarida o'rnatilganda ham uning aylanish chastotasini 1200-1500 ayl/daq gacha oshirish imkonini beradi. Sirpanish podshipniklari o'rniga dumalash podshipniklari qo'yilsa, bundan ham yuqori natijalarga erishiladi.

12.3. Yordamchi vaqtni qisqartirish maqsadida modernizatsiya qilish

Yordamchi vaqt ishlov beriladigan detalni o'rnatish, vaziyatini to'g'rilash, mahkamlash va olishga, ya'ni navbatdagi har bir detalga ishlov berishda takrorlanadigan harakatlarga; asbobni o'rnatish, vaziyatini to'g'rilash, mahkamlashga hamda har bir yangi o'tish oldidan uni almashtirishga, jihoz mexanizmlarini boshqarishga, uni ishga tushirish va to'xtatishga sarflanadi. Detallarni o'rnatish, vaziyatini to'g'rilash, mahkamlash va olish uchun sarflanadigan vaqt moslamalarning konstruksiyasi hamda massasiga bog'liq.

Agar hamma donabay vaqtdan yordamchi vaqt ayirib olinsa, sof mashina vaqtining ulushi 15-40% ni tashkil etadi, xolos. Shu sababli faqat yordamchi vaqtni qisqartirish hisobiga mehnat unumini ancha oshirish mumkin. Ammo donabay vaqtda mashina (asosiy) vaqtining ulushi ishlab chiqarish usuli va bajariladigan operatsiyaga bog'liq. Yordamchi vaqtni, eng avvalo, mexanizatsiyalashtirilgan tezkor qisish moslamalari—pnevmatik, gidravlik, pnevmogidravlik, elektr-kimyoviy, aralash va boshqa moslamalardan foydalanib qisqartirish mumkin. Ulardan foydalanish mumkin bo'lishi uchun ba'zan hatto jihozdagi ayrim yig'ish birliklarining konstruksiyasini o'zgartirishga ham to'g'ri keladi.

Jihozlarning texnologik imkoniyatlarini o'zgartirish maqsadida modernizatsiya qilish. Mashinasozlikning zamonaviy texnologiyasi ish unumi yuqori jihozlarni talab qiladi. Eski jihozni modernizatsiya qilib, hozircha sanoatda ishlab chiqarilmayotgan jihozga yoki sotib olish uchun sarflangan mablag' ishlab chiqarishning mazkur hajmida qoplanmaydigan jihozga ega bo'lishi mumkin. Jihozlarning texnologik imkoniyatlarini kengaytirish ularning ish unumi ancha oshishiga ham olib kelishi kerak. Texnologik imkoniyatlarni kompleks ravishda kengaytirish ayniqsa samaralidir, chunki bunda faqat eskirgan jihoz emas, balki shu bilan birga ishlov berish texnologiyasi, asboblari, moslamalar ham takomillashtiriladi. Bunday modernizatsiya qilish mehnat unumini oshirishi bilan bir qatorda detallarga ishlov berish sifatini ham ancha oshirishga imkon beradi. Ba'zan modernizatsiya qilingandan so'ng jihozning texnologik imkoniyatlari kengaymasdan, aksincha, torayadi. Eskirgan konstruksiyadagi jihoz o'zgartirilib ish unumi yuqori maxsus jihozga yoki ko'plab va yirik seriyalab ishlab chiqarishda zarur bo'ladigan operatsion jihozlarga aylantirilganda shunday bo'ladi.²⁴

Jihoz yordamida ishlov berishni avtomatlashtirish maqsadida modernizatsiya qilish. Modernizatsiya qilish natijasida detallarga ishlov berish vaqtidagi asosiy vaqtni qisqartirish va bu bilan modernizatsiya qilingan jihozlarning ish unumini oshirish ko'rsatkichlarini jihozlarning ish siklini avtomatlashtirish hisobiga yaxshilash mumkin. Avtomatlashtirish natijasida salt yurishlar tezligini oshirish va boshqa omillar hisobiga yordamchi vaqtni ham qisqartirishga erishiladi. Zamonaviy jihozlarni avtomatlashtirish har xil pnevmatik, gidravlik va elektr qurilmalardan foydalanilishi bilan xarakterlanadi. Ular ayniqsa, detallarni mahkamlashda yordamchi priyomlarni bajarishni ancha tezlashtirishga imkon beradi.

Nazorat savollari

1) Modernizatsiya qilishning mohiyati, uning asosiy yo'nalishlari qanday?

²⁴ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London, 2014 – 618 p.

2) Metall qirqish jihozlarini modernizatsiya qilishga misollar keltiring.

3) Yordamchi vaqtni qisqartirish maqsadida modernizatsiya qilish qanday bajariladi?

4) Jihoz yordamida ishlov berishni avtomatlashtirish maqsadida modernizatsiya qilish qanday bajariladi?

5) Jihozlarning texnologik imkoniyatlarini o'zgartirish maqsadida modernizatsiya qilish qanday bajariladi?

6) Jihozlarning texnologik imkoniyatlarini kengaytirish qanday bajariladi?

7) Sanoat jihozlarining tezkorligini oshirish qanday bajariladi?

8) Mashinasozlikning zamonaviy texnologiyasi nimani talab qiladi?

9) Qanday holatlarda modernizatsiya qilish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqdir?

10) Metallga ishlov berish jihozlarini modernizatsiya qilishning asosiy yo'nalishlari qanday?

13. JIHOZLARNING ASOSIY TURLARI VA ULARNI TA'MIRLASHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

13.1. Jihozlar klassifikatsiyasi

Jihozlar texnologik vazifasiga ko'ra qator turlarga: metall qirqish jihozlari, temirchilik-presslash jihozlari, yog'ochga ishlov berish, quymakorlik, ko'tarish-tashish va hokazolarga ajratiladi. Jihozlarning har qaysi turi ham vazifasiga ko'ra guruhlariga: masalan, metall qirqish jihozlari—tokarlik, frezalash, parmalash va hokazo jihozlariga, temirchilik-presslash jihozlari—bolg'alar, presslar, qaychilar va hokazolarga bo'linadi.

Guruhlar esa konstruktiv xususiyatlariga qarab tiplar hamda tip-o'lchamlarga bo'linadi, chunonchi: tokarlik jihozlari tokarlik-vint qirqish, tokarlik-revolver, tokarlik-karusel va hokazo jihozlariga ajraladi.

Jihozning massasi ta'mirning sermehnatliligiga ta'sir etuvchi asosiy parametrlardan biridir. Jihozning massasi o'zgarganda ta'mirning mehnat va materiallar sarfi nisbati ancha o'zgaradi. Shu sababli massasiga ko'ra jihozlar kategoriyalarga ajratiladi: yengil kategoriyaga 1 t gacha, o'rtacha kategoriyaga 10 t gacha, yirik kategoriyaga 30 t gacha, og'ir kategoriyaga 60 t gacha, juda og'ir kategoriyaga 100 t gacha og'irlikdagi, o'ta og'ir kategoriyaga esa 100 t dan og'ir jihozlar kiritiladi. Bundan tashqari, 5 t gacha massali jihozlar tashish qulay, 5 t dan og'ir jihozlar esa tashishga noqulay kategoriyaga kiritiladi.²⁵

Tashishga qulay jihozlarni kapital ta'mir qilish uchun ixtisoslashtirilgan ta'mir korxonalari (SRZ) yoki ishlab chiqarish birlashmalarining ixtisoslashtirilgan ta'mir-mexanika sexlari (SRMS) ga keltirgan ma'qul. Tashishga noqulay jihozlarni ko'chma ta'mir brigadalari yordamida ixtisoslashtirilgan ta'mir qilish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqdir.

Avtomatlashtirilish darajasiga ko'ra hamma jihozlar turlarga bo'linadi:

²⁵ Dumean C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015— 349 p.

– qo‘l bilan boshqariladigan agregat (jihoz, mashina) — detalga ishlov berish siklidagi har bir alohida harakatni (ish yoki salt harakatni) bajarishi uchun loaqal ishchining komandasi talab etiladigan jihoz shunday ataladi;

– yarim avtomat — detalga ishlov berishning butun siklini avtomatik bajaradigan hamda dastlabki rostlash, zagotovkalarni o‘rnatish va mahkamlash, ishlov berilgan detallarni olish va ishlov berish siklini qaytarishga komandalar berish uchungina ishchining aralashishini talab etadigan agregat;

– avtomat — detallar partiyasiga ishlov berish siklining barcha ish va salt harakatlarini (ishlov berilgan detallarni olish hamda yangi zagotovkalarni o‘rnatishni ham) bajaradigan va faqat sozlashni talab qiladigan agregat;

– programma asosida boshqariladigan agregat (jihoz, mashina)—avvaldan tuzib qo‘yilgan va osongina almashtiriladigan programma bo‘yicha boshqariluvchi yarim avtomat yoki avtomat. Avtomatlar avtomatik liniyalarga birlashtirilishi mumkin. Avtomatik liniya — transport sistemasi yordamida birlashtirilgan va elektr-gidravlik hamda pnevmo-avtomatika sistemalari yordamida bog‘langan agregatlar kompleksi.

Avtomatik liniya uchastkasi — avtomatik liniya tarkibiga kiruvchi va to‘plagichlar vositasida boshqa uchastkalarga birlashtirilgan bitta yoki bir nechta agregat. Jihozning avtomatlashtirilish darajasi qancha yuqori bo‘lsa, undan foydalanish qoidalarining bajarilishiga, o‘z vaqtida va sifatli texnik xizmat ko‘rsatilishi hamda ta‘mir qilinishiga shuncha yuqori talablar qo‘yiladi.

Shu sababli avtomatlashtirilish darajasining oshirilishi jihozga texnik xizmat ko‘rsatish va uni ta‘mir qilish uchun sarflanadigan mehnatning ko‘payishiga, shuningdek ta‘mir qilish hamda texnik xizmat ko‘rsatish kvalifikatsion murakkabligining ortishiga olib keladi.

Aniqlik xarakteristikasiga ko‘ra jihozlar besh xil aniqlik klassiga ajratiladi: normal klass — N, yuqorilashtirilgan klass—P, yuqori klass — V, o‘ta yuqori klass — A, alohida klass — S. Yuqorilashtirilgan aniqlikdagi (P) jihozlar normal aniqlikdagi

jihozlarda hosil bo'ladigan yo'l qo'yilgan chetga chiqishlarning o'rtacha 0,6 atrofida ishlov berilishini ta'minlaydi.

Yuqori aniqlikdagi (V) jihozlar normal aniqlikdagi jihozlarda hosil bo'ladigan yo'l qo'yilgan chetga chiqishlarning 0,4 atrofida, o'ta yuqori aniqlikdagi (A) jihozlar esa 0,25 atrofida ishlov berilishini ta'minlaydi.

Alohida aniq (S) jihozlar eng yuqori aniqlikka erishish uchun mo'ljallangan bo'lib, bo'lish g'ildiraklari va diskleri, etalon g'ildiraklar, o'lchash vintlari va boshqa tipdagi detallarga uzil-kesil ishlov berishda ishlatiladi. Bu jihozlarda yo'l qo'yiladigan chetga chiqishlar normal aniqlikdagi jihozlar uchun belgilangan chetga chiqishlarning 0,16 dan oshmaydi.

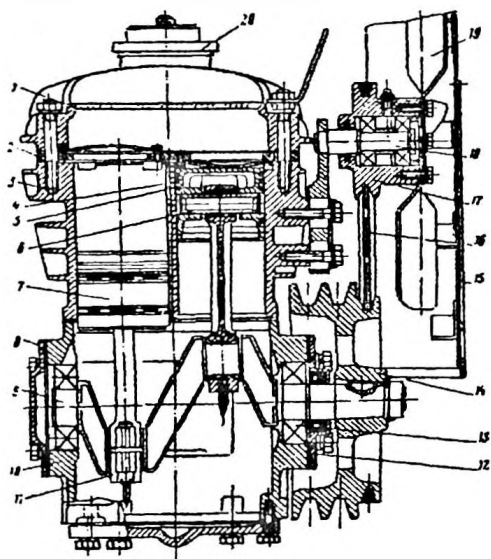
Aniqlik bo'yicha klassifikatsiyalash, bir tomondan, V, A va S klasslar jihozlarini ta'mir qilishda almashtiriladigan detallarni tayyorlash hamda yig'ish aniqligiga yuqori talablar qo'yish uchun zarur bo'lsa, ikkinchi tomondan, ularni ta'mir qilish sermehnatligini baholash uchun zarurdir.

13.2. Kompessorlar, ularni ta'mirlash va ishlatish xususiyatlari

Kompessorlar—gazlarni, xususan, havoni siqish va haydash uchun mo'ljallangan mashinalar bo'lib, ulardan xalq xo'jaligining hamma tarmoqlarida turli pnevmatik qurilmalarda energiya tashuvchi sifatida keng foydalaniladi. Kompessor mashinalar asosan ikki guruhga: porshenli, kurakli yoki turbokompessorlarga bo'linadi. Porshenli kompessorlar 50 dan 1000 MPa gacha siqilgan havo bosimi hosil qilish uchun ishlatiladi. Turbokompessorlar 100 MPa gacha bosim hosil qiladi. Ularning ish unumi 100 m³/daq gacha bo'lishi mumkin.

Eng oddiy kompessorlardan biri 13.1-rasmda ko'rsatilgan. Bu oddiy ishlaydigan, havo bilan sovutiladigan porshenli, ikki silindrli, bir bosqichli kompessoridir. Kompessor ustanovkasi quyidagi yig'ish birliklari: kompessor, pnematik akkumulator, resiver, moynam ajratkich, havo filtri, bosim regulatori, saqlash klapani va elektr dvigateldan tashkil topgan. Kompessor ishlayotganda atmosferadan

soʻrilgan havo filtri (2) orqali kompressor (1) ga keladi (13.1-rasm). Porshen blok kallagidan pastga harakatlanganda silindrda siyraklanish yuzaga kelib, natijada atmosfera bosimining kuchi taʼsirida surish klapani ochiladi, shunda silindr boʻshligʻiga havo toʻladi. Porshen orqaga qaytganda silindrdagi havo siqilib, uning bosimi atmosfera bosimidan ortib ketadi, buning natijasida surish klapani oʻz egariga qisiladi, shunda silindrga tashqaridan havo kelishi toʻxtaydi.

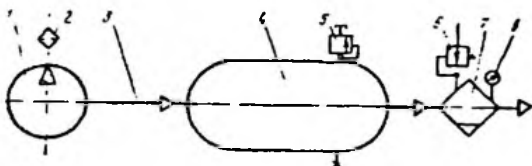


13.1-rasm. SO-7A kompressor» (yigʻish birligi):

- 1 — silindrlar bloki golovkasi, 2 — klapanli plita, 3 — silindrlar bloki,
- 4 — kompression halqa, 5 — moy sidirish halqasi, 6 — porshen barmogʻi, 7 — porshen, 8 — qopqoq, 9 — tirsakli val, 10 — karter,
- 11 — shatun, 12 — qopqoq, 13 — podshipnik, 14 — shkiv-maxovik,
- 15 — toʻsiq, 16 — ponasimon tasma, 17 — ventilator shkivi,
- 18 — ventilator vali, 19 — ventilator, 20 — filtr.

Porshen harakatlanishda davom etganda siqilgan havo berk (haydash) klapan qarshiligini yengadi, shunda klapan ochilib, porshen siqilgan havoni truba (3), resiver (4), moy nam ajratkich (7) va iste'molchiga haydab chiqaradi.

Resiver kompressor porshenining qaytma-ilgarilama harakati natijasida yuzaga keladigan havo bosimining pulsatsiyalanishini tekislash, siqilgan havo notekis iste'mol qilinganda trubadagi bosim o'zgarishlarini bartaraf etish va siqilgan havoni resiverga havo bilan birga kirgan suv hamda moydan qisman tozalash uchun mo'ljallangan.



13.2-rasm. SO-7A kompressorida havoning harakatlanish sxemasi.

Siqilgan havo bosimi regulator (6) bilan rostlanadi, bosim manometr (8) bo'yicha kontrol qilinadi. Klapan (5) kompressorni haddan tashqari katta bosimdan saqlash uchun xizmat qiladi.

Kompressorlarni ta'mir qilish va ishlatish xususiyatlari (texnik holatiga diagnostik qo'yish)

Kompressorning normal ishlashi, eng avvalo, kompressorga havo kirituvchi va undan havoni chiqarib yuboruvchi taqsimlash organlarining to'g'ri ishlashiga bog'liq. Porshenli kompressorlarda havo klapan va zolotniklar yordamida taqsimlanadi. Klapanlar plastinkali, tarelkali va shpindelli bo'ladi. Shpindelli klapanlarda tarelkaning egarga aniq o'tirishini ta'minlaydigan yo'naltiruvchi shpindel bor. Kompressor ish unumini pasaytirmasligi va havoni siqishga haddan tashqari ko'p quvvat iste'mol qilmasligi uchun klapanlar havoni yopiq holatda o'tkazishi kerak. Klapanlarning zich

yopilmasligiga klapaning egarga yomon moslanishi va klapanlarining tayanch sirtlari orasiga begona zarralar tushishi sabab bo'lishi mumkin. Ko'p yeyilgan klapanlar o'rniga yangisi qo'yiladi. Klapanlar osongina berkilishi, ochilishi va buni vaqti-vaqtda tekshirib turish zarur. Klapanlar kechikmasdan tez va shovqinsiz yopilishi lozim. So'rish klapanlari o'z vaqtida yopilmasa, siqiladigan havoning bir qismi so'rish trubasiga qaytishi mumkin, haydash klapani kechikib yopilganda esa siqilgan havoning bir qismi silindrga qaytadi va u yerda kengayib, so'rilayotgan havoni kamaytiradi.

Haydash klapanining kechikib yopilishi ko'pincha taqillashlarga olib keladi, chunki bunda klapan egarga porshen turish nuqtasidan orqaga qayta boshlagan paytda o'tiradi, shunda haydash klapani tagida bosim pasayadi. Bosimlar orasidagi katta farq klapaning haddan tashqari tez o'tirishiga va uning taqillab ishlashiga olib keladi.²⁶

Klapanlarning kechikib yopilishiga klapaning yuqori qismi yo'naltiruvchida siqilib qolishi (shunda u shatunga uriladi) sabab bo'lishi mumkin. Bu nuqson klapan yo'naltiruvchilarini tozalash yoki ularni jilvirlash, klapani tezroq yopiladigan qilish maqsadida kerakli prujinalarni tanlab bartaraf etiladi. Prujina haddan tashqari bo'sh bo'lsa, klapan kechikib yopiladi, haddan tashqari tarang bo'lganda esa klapan kechikib ochiladi. Klapaning qadalib qolishiga egar va yo'naltiruvchilar o'qlarining mos kelmasligi sabab bo'lishi mumkin. Bu nuqson klapani pritirlab bartaraf etiladi. Klapanlarning shovqinsiz ishlashi ma'lum darajada ularning yaxshi ishlash ko'rsatkichi hisoblanadi. Klapanlar ishini so'rish va haydash trubalaridagi manometrlar bo'yicha kontrol qilish mumkin (ularning strekalari bir tekis va ohista tebranib turishi kerak).

Kompressordagi taqillash va zarblar

Ishlab turgan mashinadagi taqillashlar deb, mashinaning harakatlanuvchi qismlarida paydo bo'ladigan va vaqt-vaqtda takrorlanib turadigan keskin tovushlarga aytiladi. Taqillashlardan farqli o'laroq,

²⁶ Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook. 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015- 354 p.

zarblar ularning paydo bo'lish sababiga ko'ra ma'lum yoki noma'lum vaqt oralig'ida takrorlanishi mumkin. Ishlab turgan kompressordagi har qanday taqillash hamda zarblar uning buzuqligini va kompressorni to'xtatib, nuqsonini bartaraf etish zarurligini bildiradi.

Taqillayotgan joyni aniqlash hamma vaqt ham oson bo'la-vermaydi. Bevosita taqillashlardan tashqari, ko'pincha harakatlavuvchi mexanizmning boshqa qismlaridagi urilishlardan chiqadigan va masalan, o'zak podshipniklarga uzatiladigan reflektor yoki aks etgan taqillashlar ham bo'ladi. O'zak podshipnikdagi taqillash, odatda, bo'g'iq bo'ladi. Taqillash haqiqatan ham o'zak podshipnikda bo'layotganiga ishonch hosil qilish uchun val toretsiga taqillash eshitilayotgan podshipnik tomondan qarash kifoya. Val markazining «tepishi» podshipnikning bo'shashib qolganini bildiradi. Qaysi podshipnik taqillayotganini aniqlash uchun gumon qilingan podshipnikka ko'p moy berish mumkin. Shunda podshipnikda moy qatлами hosil bo'lib, taqillashlarni yumshatadi.

Taqillashi susaygan podshipnikni ko'zdan kechirish, tuzatish zarur bo'lgan podshipnik bo'ladi. Agar podshipnik bo'shashib qolgan bo'lsa, ma'lum vaqtga moyni ko'paytirib, podshipnikni mahkamlash kerak. Agar pastki ichqo'yma yeyilgan bo'lsa, uning tagiga yupqa qistirma qo'yish mumkin, ammo bunda valning gorizontalligi buzilmasligi darkor. Taqillash o'zak valdan chiqayotgan bo'lsayu, lekin val markazini tekshirib va moyni ko'paytirib, taqillash podshipnikning bo'shashib qolganligidan sodir bo'layotganini aniqlab bo'lmasa, demak, reflektor taqillash sodir bo'layotgan, ya'ni taqillash boshqa joydan chiqayotgan, biroq valga berilayotgan bo'ladi. Bu holda taqillash silindrda yuz berayotgan bo'lishi mumkin.

Valga beriladigan silindrda taqillashga porshen gaykasining bo'shashib qolishi va porshenning shtok bo'ylab surilishi sabab bo'lishi mumkin. Bu taxminning to'g'riligiga ishonch hosil qilish uchun, masalan, so'rish klapanini ochish yo'li bilan kompressordan yuklamani olish zarur. Agar shunda taqillash ancha susaysa, haqiqatan ham porshen bo'shashgan, deb xulosa chiqarish mumkin. Bu tushunarli: silindrda ta'sir etuvchi havo bosimi ta'sirida porshen kuchliroq siltanadi. Bu bosim pasayganda siqilgan havo porshenga ta'sir etmay qo'yadi va zarblar faqat shtok hamda porshenning

massasi ta'sirida yuz beradi, shu sababli zarblar susayadi. Bu holda darhol silindrning keyingi qopqog'ini olib, porshenning shtokka mahkamlanishini tekshirish kerak.

Shatun podshipniklaridagi taqillashlarni ko'p hollarda ancha keskin metall ovozi bo'yicha aniqlash oson. Haqiqatan ham shatun taqillayotganiga ishonch hosil qilish uchuy podshipnikni yaxshilab moylash kifoya. Agar shunda taqillashlar susaysa, demak taxminimiz to'g'ri. Agar taqillashlar ichqo'ymalarning bo'shashib qolishi tufayli yuz bersa, shatun ishlayotganda unga ohista qo'l qo'yilganda siltamishlar seziladi. Bu holda podshipnikni ehtiyotlik bilan mahkamlash lozim, aks holda shatunning uzunligi o'zgarib, agar porshen o'tishsiz ishlasa, silindr ham taqillab ishlashi mumkin.

Ko'pgina silindrlarda porshen yo'li shundayki, porshen «salt yurishi» vaziyatida porshen halqasi silindrning ishlov berilgan ish sirti orqasiga bir oz o'tib ketadi. Bu hodisa o'tish deb ataladi. O'tishning yo'l qo'yilgan kattaligi, odatda, 1,5 mm. Ammo ba'zan o'tish butunlay bo'lmaydi (bu hodisani normal deb bo'lmaydi). Bu holda porshen yo'lining oxirida silindrning ish sirtida, odatda, bo'rtiq yuzaga keladi, chunki silindrning ish sirti bir oz yeyiladi. Ravshanki, shatun uzunligi o'zgarganda porshen old yoki keyingi bo'rtiqqa uriladi va silindrda taqillash eshitiladi. Porshenning qaysi bo'rtiqqa urilishi shatunning uzunligi o'zgarganda porshenning qayoqqa surilishiga bog'liq.

Agar ichqo'ymalar orasida qistirmalar bo'lmasa, shatun kallagi podshipniklarini mahkamlashda avval ichqo'ymalarni bir oz egovlab, mahkamlagandan keyin ular bir-biriga tegib qolmaydigan qilish lozim, aks holda mahkamlash foydasiz bo'ladi. Shatun podshipniklarini mahkamlashda parallellarda porshenning old va keyingi «salt yurish» vaziyatlari uchun belgilar bor-yo'qligini tekshirish zarur. Agar bu belgilar bo'lmasa, ularni tushirish kerak. Agar ichqo'yma taranglangandan keyin «salt yurish» vaziyatida kreyskopf boshmog'i paralleldagi belgini yopib qo'ysa, uzayish silindr tomonga ro'y bergan bo'ladi. Bu holda kreyskopf bolti kallagidagi ponani bir oz bo'shatish, boshqa kallakdagi ponani esa (agar u bo'lsa) bir oz taranglash yoki ichqo'ymalar tagiga tegishli qalinlikda qistirma qo'yish kerak.

13.3. Ko'tarish-tashish jihozlari va ularni ta'mirlashning asosiy qoidalari

Kranlarni ta'mir qilish qoidalari. Reduktor va aravachalarning detallari (tishli g'ildiraklar, yurish g'ildiraklari), shuningdek metall konstruksiyalarning ayrim elementlari eng og'ir sharoitlarda ishlaydi. Bu detallarning o'ziga xos xususiyatlariga tegishli mexanizmlarga ishga tushirish va to'xtatish davrlarida paydo bo'ladigan dinamik yuklamalarning ko'pligi kiradi. Kranlar «Kranlarga oid qoidalar»ga muvofiq ta'mir qilinishi zarur.

Metall konstruksiyalardagi yorilgan, uzilgan joylarni ta'mir qilishning hamma turlariga bosh mexanik bo'limida chizmalar ishlab chiqiladi, ta'mir qiladigan korxona va ta'mir qilish uchun mahalliy boshqarmadan ruxsat olinishi lozim. Bunda asosiy konstruksiyada foydalanilgan materiallar ishlatiladi. Ta'mir ishlarini yuk ko'tarish mashinasi o'rnatilgan joyning o'zida bajarishda erkin yig'ish qoidalarga amal qilinadi.

Agar elementlar (fermalar yuqorigi va pastki belbog'larining tokchalari, burchakliklari, fermalarning stoyka hamda kashaklari) sovuq holatdagi uzunligining 3 foizidan ortiq egilmagan bo'lsa, ularni to'g'rilashga yo'l qo'yiladi. Bundan ortiq yeyilgan elementlarni 900-1000°C gacha qizdirib to'g'rilashga ruxsat etiladi. 700°C dan past bo'lmagan temperaturada to'g'rilash to'xtatilishi zarur.

Metall konstruksiyalarni ta'mir qilishda payvandlash ishlarini, shu jumladan, panjaralar, narvonlar, to'siqlar va boshqa elementlarni tekshirish ishlarini «Kranlarga oid qoidalar»ga muvofiq tasdiqlagan sinovlardan o'tgan payvandchilar bajarishadi. Kranlar detallari yuqorida bayon etilgan metodlar bilan ta'mir qilinadi va tiklanadi.

Ta'mir sifatini OTK masteri kontrol qiladi. Bunda quyidagilar tekshiriladi:

- almashtiriladigan detallarning chizma talablariga javob berishi; TU ga ko'ra sertifikatlar talab qilinadigan detallarga sertifikatlarning borligi;

- reduktorlarning yig'ilish sifati; tishli g'ildiraklarning to'g'ri ilashishiga va dumalash podshipniklarining to'g'ri montaj

qilinganligiga, shuningdek moy sizmayotganligiga alohida e'tibor beriladi;

- reduktorlar, dvigatellar va barabanning o'zaro parallel to'g'ri joylashtirilganligi; ko'priklar, aravachalar va hokazolar yurish g'ildiraklarining to'g'ri o'rnatilganligi;

- tormozlash mexanizmlari va osma sistemaning ishonchli ishlashi;

- texnik shartlarga ko'ra metall konstruksiyalarni ta'mir qilish uchun tegishli hujjatlarning borligi;

- bo'yalish sifati.

13.4. Quymakorlik jihozlarini ta'mirlash

Ko'pgina quymakorlik mashinalari juda noqulay sharoitlarda ishlatiladi. Qoliplash mashinalari va boshqalar bevosita qolipbop aralashmalar bilan kontaktda ishlaydi, ag'darish hamda quyish mashinalari esa yuqori energiya va nur energiyasi ta'sir etadigan sharoitlarda ishlaydi. Bundan tashqari, barcha mexanizmlar havoni ifloslantiradigan va yig'ish birliklari detallarining birikmalariga kiradigan kvars changi muhitida bo'ladi. Bu esa detallarning tez yeyilib, mashinaning ishdan chiqishiga olib keladi.

Shu sababli bu mashinalarga texnik xizmat ko'rsatish va ularni ta'mir qilish sistemasini aniq tashkil etish hal qiluvchi omil hisoblanadi. Har bir muhim agregatni har kuni sinchiklab profilaktik ko'zdan kechirish nuqsonlarini aniqlab, bartaraf etishga yordam beradi. Sistemali ravishda (reja bo'yicha) amalga oshiriladigan joriy ta'mirlar mashinalarning hamisha ishga yaroqli holatda bo'lishini ta'minlaydi. Bunda yig'ish birliklari profilaktik ko'zdan kechiriladi, tozalanadi va ish haftasi davomida ko'zdan kechirish natijasida aniqlangan nuqsonlar bartaraf etiladi.

Ta'mir ishlarini ish smenasidan tashqari vaqtda bajargan ma'qul, mayda nuqsonlarni bartaraf etish, mexanizmlarni rostlash ishlarini esa tushlik tanaffus paytida bajarsa ham bo'ladi. Uzellarga bo'lib ta'mir qilish metodlarining afzalliklarini to'liq qo'llash uchun, tiklangan, yeyilgan va yangitdan tayyorlangan detallarni zapasga to'plash tashkil qilinadi. Keyinchalik bu zapasdan ishdan chiqqan

xuddi ana shunday yig'ish birliklarini almashtirish uchun foydalaniladi. Masalan, qoliplash mashinalari uchun hamma pnevmatik va gidravlik apparatlar, halqali silkitish porshenlari; yig'ilgan holatdagi reduktorlar, muftali gorizontal val; konveyerlar uchun ko'tarib turuvchi yig'ilgan zvenolar, yo'naltiruvchi roliklar, reduktorlar, roliklar uchun mo'ljallangan yig'ilgan holdagi rolganglar va hokazolar ehtiyot yig'ish birliklari hisoblanadi.

Qoliplash mashinalarini ta'mir qilish. 13.3-rasmda 233 modeli qoliplash mashinasining sxemasi ko'rsatilgan.

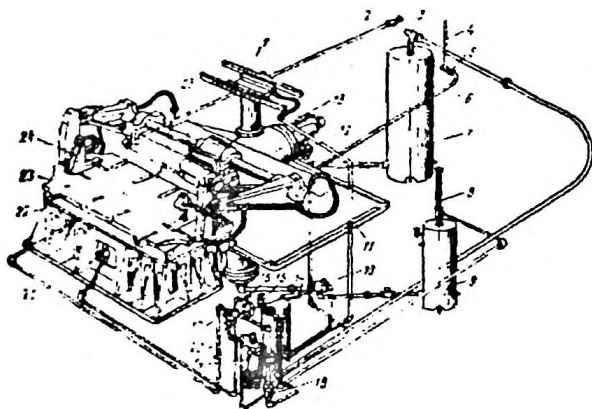
Bu modifikatsiyadagi mashinalar presslamasdan, stoli burilib va modelni cho'zib ishlaydigan silkituvchi qoliplash mashinalari jumlasiga kiradi. Ta'mir vaqtida birikmalari rostlanadi va yeyilgan detallari almashtiriladi, deformatsiyalangan detallari vaqti-vaqtida tuzatib turiladi, poydevor holati kuzatiladi hamda vaqti-vaqtida ta'mir qilib turiladi.

Poydevorni ta'mir qilayotganda albatta silkitish mexanizmi ham ta'mir qilinadi, chunki poydevorning shu mexanizm o'rnatilgan qismi yemiriladi. Silkitish mexanizmi staninasi bilan beton poydevor orasiga g'o'lalar va rezina aralashtirilgan lenta qo'yiladi. Agar taglik poydevor orasiga qo'yilgan bo'lsa, u turgan joyida randalab tuzatiladi. Poydevorga qo'yilmagan taglik joyidan olinib, jihozda randalanadi. Rezina aralashtirilgan lenta yeyilganda, o'miga yangisi qo'yiladi. Beton kamchiliklarini bartaraf etayotganda poydevorning pasayishi albatta tagliklarni qalinlashtirib kompensatsiyalanadi. Silkitish mexanizmining dastlabki vaziyatidan 3-5 mm dan ortiq pasayishiga yo'l qo'yilmaydi.

Silkitish mexanizmini ta'mir qilishda stol sirti (5) ning (13.3-rasm) to'g'ri chiziqliligi tiklanadi; uning to'g'ri chiziqlilik dan 0,5 mm gacha, po'lat buferlarning tekisliklikdan 0,1 mm gacha chetga chiqishiga yo'l qo'yiladi; yo'naltiruvchi plankalar (8) bilan stol orasidagi zazor 0,1 mm bo'lishi kerak.

Buferlar quyidagicha moslanadi: stolni ko'tarib, har bir bufer ustiga 1,5 mm diametrli qo'rg'oshin sim qo'yiladi. Keyin taxminan 50 mm balandlikdan stolni bufer ustiga tushirib zarb beriladi. So'ngra stol yana ko'tariladi, har qaysi buferdagi yassilangan simning qalinligi o'lchab ko'riladi va yozib qo'yiladi. Shundan keyin pasayib

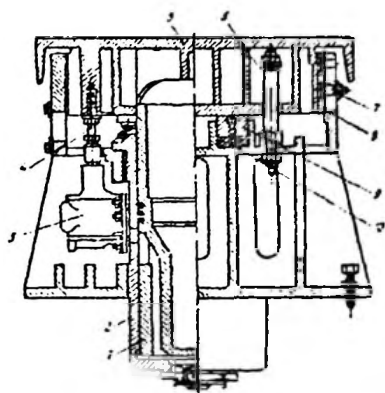
qolgan buferlar tagiga olingan o'lchovlarga mos qalinlikdagi po'lat tagliklar qo'yiladi yoki, yaxshisi chiqib qolgan buferlar eng past buferga moslab yo'nib tashlanadi.



13.3- rasm. Qoliplash mashinasining sxemasi:

- 1 — cho'zish mexanizmi stoli, 2 — havo surish klapani, 3 — burish balonining klapani, 4 — moy quyish trubasi, 5 — teskari klapan, 6 — sizib chiqqan moyni qaytarish trubasi, 7 — burish mexanizmining balloni,
- 8 — moy quyish naychasi, 9 — tortish mexanizmi uchun ballon,
- 10 — sekin tortish klapani, 11 — tashlamaga tortish staninasi, 12 — moy filtri, 13 — teskari klapan, 14 — boshqarish klapani, 15 — tirsakli klapan, 16 — silkitish mexanizmdagi ishga tushirish jo'mragi, 17 — opokalarni siqish mexanizmdagi boshqaruvchi uch yo'lli kran, 18 — havo tozalagich, 19 — pnevmatik lubrikator, 20 — reduksion klapan,
- 21 — uzish klapani, 22 — silkitish mexanizmi, 23 — tashlama stol, 24 — opokalarni siqish mexanizmi, 25 — amortizator qutisi.

Stol sirti zarur, aniqlikka erishgunga qadar randalab yoki yo'nib tiklanadi. Plankalar (8) ni moslashda porshen (1) bilan silindr orasida bir tekis zazor hosil bo'lishi zarur. Moslangandan keyin plankalar boltlar (7) bilan ishonchli mahkamlab qo'yilishi, stol bilan porshen esa qadalmasdan erkin tushadigan bo'lishi lozim.

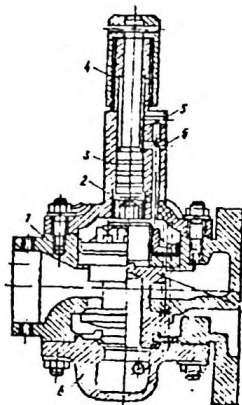


13.4-rasm. Silkitish mexanizmi.

Kapital ta'mir qilishda porshen (1) va silindrning tutashish aniqligi ulardan birini yoki ikkalasini yangisi bilan almashtirib, tiklanadi. Bufer qurilmasi staninadagi uyalarni tuzatish va buferlar (9) hamda amortizatorlar (10) ni yangilash yo'li bilan tiklanadi. Ta'mir qilingan silkitish mexanizmi aniq o'rnatadi. To'g'ri ishlaganda mexanizm aniq ishlaydi, zarblari qattiq bo'lmasligi, ko'tarilganda stol cheklagich (6) buferlariga urilmasligi kerak. Zarbning qattiqligi uzish klapani (3) va tirak (4) yordamida rostanadi.

Silkitish mexanizmi yuk bilan (1) soat ishlatib sinaladi, keyin silindr va yo'naltiruvchilarda moyning borligi hamda shilingan joylarning yo'qligi, stol bilan yo'naltiruvchi plankalar orasidagi zazorlarning kattaligi tekshiriladi. Mexanizmning ishlashini stol ustiga qo'yilgan tanga bilan tekshirish mumkin. Stol silkitilganda tanga stol sirtidan ajralmasligi darkor.

Uzish klapanini ta'mir qilish. Ta'mir qilishda uzish klapani qismlarga ajratilib, yuviladi (13.5-rasm). Kallak (2) dagi teshik razvyorstkalab, so'ngra pritirlab tuzatiladi. Plunjer (3) o'niga yangisi qo'yiladi.



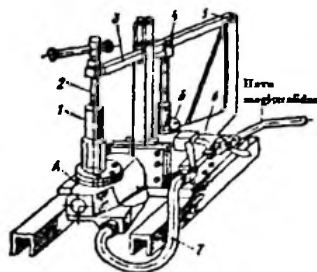
13.5-rasm. Uzish klapani.

Yangi plunjer kallakdagi tuzatilgan teshikka pritirlanadi va uning toretsidan probka 6 toretsiga muayyan zazor qoladigan qilib o'ratiladi. Zazor klapan (4) yordamida rostlanadi, buning uchun avval plunjer probka 6 ga tekkuncha tushiriladi, keyin qalpog'ini aylantirib 3-3,5 mm ko'tariladi. Shu vaziyatda qalpoq bilan plunjerga teshik parmalanadi va stoporlash shpilkasi qo'yiladi.

Hamma rezbali birikmalar ko'zdan kechiriladi va ta'mir qilinadi. Gorizontall kanallarning probkalar (5) va (6) bilan zich berkitilganligi tekshiriladi. Korpus (1) va qopqoq (9) dagi klapan uyalari jihozda yoki sharoshka bilan qo'lda ishlov berib tuzatiladi. Klapan (7) da avval egarlar yo'niladi yoki qo'l bilan ishlov beriladi, keyin u uyalarga yaxshilab pritirlanadi.

Mashinaga o'rnatishdan oldin klapan rostlanadi va ishlatib sinchiklab tekshiriladi. Buning uchun maxsus stenddan (13.6-rasm) foydalaniladi. Sinaladigan klapan (A) stendga mahkamlanadi va shlang (7) yordamida unga siqilgan havo keltiriladi. Ayni vaqtda porshenli silindrdan iborat bo'lgan yig'ish birligi va naycha bo'ylab havo keltiriladi. Stend richagi (3) yig'ish birligi (B) ning shtogi (4) ga sharnirli bog'lanib, sharnir (5) ga mahkamlangan. Siqilgan havo

kirgizilganda klapan ishlab, yig'ish birligi (B) ning porshen tagidagi pastki bo'shlig'iga havo o'tkazadi, porshen esa o'z ustidagi aks bosimni yengib, yuqoriga harakatlanadi.



13.6-rasm. Uzish klapani sinaladigan stand.

Shtok (4) bu harakatni richagga uzatadi, u esa ko'tarilib, sinalayotgan klapan qalpog'i (1) ni bo'shatadi. Siqilgan havo ta'sirida qalpoq ko'tarilib, klapaniga almashlab ulanish va havoni atmosferaga chiqarib yuborish imkonini beradi. Chiqish paytida havo yig'ish birligi (B) ning pastki qismidan ketadi, naycha orqali kelayotgan havoning doimiy bosimi esa porshenni shtok (4) va richag (3) bilan birga pastga tushishga majbur qiladi. Shunda vint (2) sinalayotgan klapan qalpog'i (1) ga urilib, uni dastlabki vaziyatiga qaytaradi. Sikl qaytadan boshlanadi. Vint (2) klapan ishini rostlashga imkon beradi. Klapan 1-1,5 soat sinaladi. Agar klapan normal almashlab ulansa va havo sizmasa, klapan mashinaga o'rnatishga yaroqli hisoblanadi.

Nazorat savollari

- 1) Jihozlar klassifikatsiyasini sanab o'ting.
- 2) Kompressorlar, ularni ta'mirlash va ishlatish xususiyatlari qanday?
- 3) Ko'tarish-tashish jihozlari va ularni ta'mirlashning asosiy qoidalari aytib bering.
- 4) Quymakorlik jihozlarini ta'mirlash qanday bajariladi?

- 5) Ta'mir ishlarini qanday vaqtda bajargan ma'qul?
- 6) Qoliplash mashinasining sxemasiga nimalar kiradi?
- 7) Kranlarni ta'mir qilish qoidalari qanday?
- 8) Silkitish mexanizmini ta'mir qilishda nimalarga e'tibor beriladi?
- 9) Uzish klapanini ta'mir qilish qanday bajariladi?
- 10) Kompressorlarning vazifasi qanday?

14. TA'MIRLASH ISHLARINI BAJARISHDA XAVFSIZLIK TALABLARI

14.1. Ta'mirlash ishlarini bajarishda xavfsizlik talablari va qoidalari

Ta'mirchilar turli-tuman chilangarlik va yig'ish operatsiyalarini bajaradilar. Ular parmalash va charxlash jihozlarida ishlaydilar, mashina hamda jihozlarning elektr jihozlarini ishlatadilar, blok va burilma kran kabi ko'tarish mexanizmlaridan foydalanadilar. Chilangar-ta'mirchi xavfsizlik qoidalarini aniq bilishi va ta'mir ishlarini shu qoidalariga muvofiq tashkil eta olishi kerak.

Ish boshlashdan oldin:

- jomakorni tartibga keltirish va uni to'g'ri kiyish, kurtka yengi hamda barini tugmalash lozim. Sochni zich tegib turuvchi bosh kiyimi bilan berkitish darkor;

- ish o'rnidan begona narsalarni olib qo'yish kerak; asboblari, moslamalar, to'siqlar va maxsus qurilmalarning benuqsonligini tekshirish zarur;

- mahalliy chiroqlarni ish o'rnini yaxshi yoritiladigan va ko'zga yorug'lik tushmaydigan qilib o'rnatish lozim;

- jihozni u doimiy turadigan joyida ta'mir qilishda jihozning elektr dvigatelini ta'minlovchi kabelning uchlarini uzib qo'yish va izolatsiyalashni talab qilish kerak; kabel uzib qo'yilgan joyga «Ulanmasin—ta'mir ketyapti» deb yozilgan ogohlantiruvchi plakat osib qo'yilishi darkor;

- texnologik jarayon va texnologik karta bilan tanishib chiqish zarur;

- kuchlanishi 36 V dan oshmaydigan ko'chma elektr chiroqlardan foydalanishga yo'l qo'yiladi. O'ta xavfli xonalarda kuchlanishi 12 V dan oshmaydigan ko'chma elektr chiroqlardan, foydalanishga ruxsat etiladi;

- ko'chma lampada himoya to'ri, osib qo'yish uchun ilgak va shlang ichiga olingan benuqson izolatsiyali sim bo'lishi lozim. Ko'chma lampa shnurining uchida benuqson shtepsel vilkasi bo'lishi zarur;

– ishlarni dastaki asboblari bajarayotganda avval uning benuqsonligini tekshirish darkor;

– chilangarlik bolg'alari va kuvaldalarining sirti tekis va bir oz qabariq, dastalari ishonchli o'rnatilib, po'lat ponalar bilan mahkamlangan bo'lishi kerak;

– zubilolar, kreysmeysellarning ushlanadigan qismi qiyshaymagan, ezilmagan, darz ketmagan, pitirsiz bo'lishi, yon yoqlarida esa o'tkir qirralar bo'lmasligi zarur;

– gayka kalitlari gaykalar va boltlar kallaklari o'lchamlariga mos bo'lishi hamda yorilmagan va pachoqlanmagan bo'lishi darkor.

Kalit jag'i bilan gayka qirralari orasiga qistirmalar qo'yish, kalitlarni trubalar yoki boshqa richaglar bilan uzaytirish taqiqlanadi. Kerilma gayka kalitlarining qo'zg'aluvchan qismlarida bo'shashib qolgan joylar bo'lmasligi kerak. Ishlarni tiskidan foydalanib bajarayotganda ishlanadigan detalni tiskiga puxta mahkamlab qo'yish lozim. Detallarni kuvalda va vikolotka yordamida ajratish yoki birlashtirishni talab qiladigan ishlarni bajarishda vikolotkani qisqichlar bilan ushlab turish kerak; vikolotka mis yoki boshqa yumshoq metallardan yasalgan bo'lishi zarur.

Metallni zubilo bilan kesishda oynasi sinmaydigan yoki to'rtli himoya ko'zoynaklari taqib olish kerak. Atrofdagilarni shikastlamaslik uchun albatta saqlash to'siqlari qo'yish shart.²⁷

Ishlarni pnevmatik asboblardan foydalanib bajarayotganda:

– suyanma narvonlarda ishlash taqiqlanadi;

– asbobni almashtirayotganda havo trubasining ventili berkitib qo'yilgan bo'lishi darkor;

– havo kelishini to'xtatish maqsadida shlanglarni burab bukish yoki siqib qo'yish man etiladi;

Parmalash jihozlarida ishlayotganda:

– jihozdagi mavjud to'siqlardan foydalanish kerak. To'siqsiz ishlash taqiqlanadi. Ko'p shpindelli jihozlarda har bir shpindelni ishga tushirish va to'xtatish qurilmasi bo'lishi lozim;

– patronlarni mahkamlash mexanizmlari asbobning patronida mahkam siqib qo'yilishi va aniq markazlanishini ta'minlanishi zarur.

²⁷ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London, 2014 – 690 p.

Parmalash jihozining patronida chiqib qolgan qismlar, ezilgan joylar va pitirlar bo'lmashligi darkor;

– ishlanadigan detallar parmalash jihozining stoli yoki plitasiga ishonchli mahkamlab qo'yilgan tiski, konduktorlar va boshqa moslamalarga o'rnatilib, mahkamlab qo'yilishi kerak. Jihozda detalning ishonchli mahkamlanishi ta'minlamaydigan moslamalardan foydalanish man etiladi.

Maxsus o'qigan, sex (bo'lim) boshlig'i tasdiqlagan ro'yxatga muvofiq attestatsiyadan o'tgan, 1 kvalifikatsion guruhga ega bo'lgan va har kvartalda umumiy asoslarda kamida 1 marta davriy instruktajdan o'tadigan shaxslargina ko'chma elektr asboblari bilan ishlashga qo'yiladi. Ko'chma elektr asboblardan foydalanish huquqiga ega bo'lgan shaxslar ro'yxati asboblarni beradigan xodimda saqlanadi.

Charxlash jihozida ishlayotganda otilib ketgan mayda metall va abraziv zarralari jihozda ishlayotgan kishini hamda atrofdagilarni shikastlashi, shuningdek ko'zga metall va abraziv changi tushishi mumkin. Bu ishlarni xavfsiz bajarish uchun ish o'rmini to'g'ri tashkil qilish va charxlash jihozini to'g'ri ishlatish, jihoz, abraziv doyra hamda to'sish (himoyalash) qurilmalarining holatini tekshirib turish muhim ahamiyatga ega. Ularning holati quyidagi talablarga javob berishi kerak:

– jilvirlash doirasi tepmasligi va uning sirtida uchgan hamda darz ketgan joylar bo'lmashligi;

– himoya g'illoflari jihozga ishonchli mahkamlangan bo'lishi;

– jihoz tiragi to'g'ri o'rnatilgan bo'lishi, ya'ni tirak cheti bilan jilvirlash doirasining ish sirti orasidagi zazor jilvirlanadigan (charxlanadigan) buyum qalinligidan kichik bo'lishi, ammo 3 mm dan katta bo'lmashligi;

– tirak shunday o'rnatilgan bo'lishi kerakki, buyum jilvirlash doirasiga doiraning markazi orqali yoki undan yuqoriroqdan (ammo ko'pi bilan 10 mm) o'tuvchi gorizontali tekislikda tegadigan bo'lsin (jihoz batamom to'xtagandan keyingina tirakni joydan-joyga ko'chirishga ruxsat etiladi);

– chang so‘ruvchi ustanovka benuqson bo‘lishi, ish vaqtida chiqayotgan changning so‘rib olinishini ta‘minlanishi va jihozda benuqson himoyalalanuvchi qo‘zg‘aluvchan ekran bo‘lishi zarur.

14.2. Ko‘tarish-tashish qurilmalaridan foydalanishda xavfsizlik qoidalari

Sanoat jihozlarini ta‘mir va montaj qilishda ko‘pincha juda og‘ir detal hamda yig‘ish birliklarini ko‘tarish va joydan-joyga ko‘chirishga to‘g‘ri keladi. Xavfsizlik texnikasi qoidalari bunday ishlarga 16 yoshga to‘lmagan o‘smirlarni qo‘yish taqiqlanadi. 16-18 yoshli yigitlarga massasi 16 kg dan oshmaydigan yuklarni, shunday yoshdagi qizlarga esa massasi 10 kg dan oshmaydigan yuklarni joydan-joyga ko‘chirishga ruxsat etiladi. Katta yoshdagi erkaklar 50 kg gacha massali yukni ko‘tarishlari mumkin.

Mashina yuritmal, shu jumladan, o‘ziyurar aravachali kranlar va boshqa ko‘tarish hamda tashish mexanizmlarini boshqarish, shuningdek yuklarni osish hamda bog‘lash ishlariga maxsus o‘qigan, xavfsizlik texnikasidan imtihon topshirgan va bu haqda guvohnomasi bo‘lgan shaxslargina qo‘yiladi.

Yuk ko‘tarish mexanizmlari ikki guruhga: ro‘yxatga olinadigan va olinmaydigan guruhlarga ajratiladi.

Birinchi guruhga ikkinchi guruhga kirmaydigan hamma kranlar, shuningdek boshqarish kabinasi bo‘lgan, yer ustiga yotqizilgan rels yo‘llarda harakatlanadigan yuk ko‘taruvchi elektr aravachalar kiradi. Ikkinchi guruhga dastaki yuritmal hamma kranlar, poldan, yerdan yoki qo‘zg‘almas maydonchadan boshqariladigan burilma yoxud ko‘chma kranlar, elektr va dastaki tallar hamda chig‘irlar, yuk ko‘tarish mashinalarining yuk qamrash organlariga osib qo‘yiladigan barcha yordamchi yuk qamrash moslamalari va boshqalar kiradi.

Yuk ko‘tarish qurilmalaridan foydalanishga ruxsatni texnik sinov natijalari asosida korxonaning texnik ma‘muriyati (bu qurilmalarni kim nazorat qilishiga qarab) beradi. Ro‘yxatga olinmaydigan yuk ko‘tarish qurilmalari va ularning yordamchi moslamalarini korxona ma‘muriyati, shu qurilmalarga xizmat ko‘rsatilishiga javobgar shaxslar va xavfsizlik texnikasi bo‘yicha muhandis sinovdan

o'tkazishadi. Yangi o'rnatilgan hamma yuk ko'tarish qurilmalari ishga tushirilgunga qadar, qolganlari esa kamida har 12 oyda bir marta sinovdan o'tkaziladi. Yuklarni stroplash va bog'lash vaqtida detallarning hamda bo'yalgan joylarining buzilishiga yo'l qo'yilmaydi. Stroplarni ko'zda tutilgan maxsus skobalar, quloqlar, quloqli boltlarga, stroplarning tugun qilingan joylariga ilish kerak.²⁸

Stroplarni vallarga, shpindellarga, surish vintlariga, maxovik-chalarga va boshqa bo'sh detallarga ilishga yo'l qo'yilmaydi. Yuklarni bog'layotganda stroplarning buralib va egilib qolmasligiga e'tibor berish zarur. Yukning o'tkir qirralari (chiqiqlari) bog'langan stropning tagiga ehtiyot taxtachalar qo'yish lozim. Yuk ko'tarish mexanizmi ilgagidan chiqib ketishining oldini olish maqsadida kanatlar sirtmoq qilib mahkamlanadi. Murakkab detal, mashina yoki jihoz og'irlik markazining vaziyatini topish uchun kuchlarni qo'shish va shu kuchlarning biror nuqta yoki chiziqqa nisbatan momentlarini qo'shish qoidalaridan foydalaniladi. Yukni bog'lab va ilib bo'lgach, uni ko'tarib, asos (pol, grunt)dan batamom ajratiladi. Agar bunda yuk bir tomonga og'adigan bo'lsa, u tushiriladi va og'ish tomonidan strop qisqartiriladi yoki qarama-qarshi tomonidagi strop uzaytiriladi. Yuk siltamasdan va tebrantirmasdan ko'tariladi.

Yuk asta-sekin, ehtiyotlik bilan tushiriladi; yuk mo'ljallangan joyga tushgan zahoti stroplar bir oz bo'shashtiriladi va yuk shu joyga aniq tushganligiga ishonch hosil qilgach, ilgakdan chiqariladi va stroplar olinadi.

14.3. Ta'mirlash ishlarida elektr xavfsizligi

Elektr jihozlar bilan ishlayotganda, eng avvalo, har qanday tok eltuvchi qismlarga, biror elektr qurilmaning izolatsiyasi shikastlanishi tufayli kuchlanish ostida qolgan jihoz hamda metall konstruksiyalarning qismlariga bevosita tegib ketishdan saqlanish zarur. Quruq ishlab chiqarish xonalarida 40 V dan oshmaydigan tok kuchlanishi nisbatan xavfsiz hisoblanadi. Issiq, zax, poli tuproqdan yoki betondan qilingan xonalarda 12 V gacha bo'lgan kuchlanish

²⁸ Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London, 2014 – 694 p.

xavfsiz hisoblanadi. Yuqori kuchlanish simlari ularga tegib ketilmaydigan joylarga yotqizilishi kerak.

Tok kuchi qancha katta bo'lsa, tok urish xavfi shuncha yuqori bo'ladi. 0,1 A va undan kuchli tok, odatda, odamni halok qiladi. Elektr tokidan shikastlanish xavfining darajasi qator shart-sharoitlarga, xususan, tok eltuvchi qismlarga tegib ketish xarakteriga bog'liq. Ikki qutbli tegish, ya'ni elektr tarmog'ining kuchlanishi ostida bo'lgan ikkita fazaga bir vaqtda tegish ayniqsa xavflidir. Bu holda odam tanasi tarmoqning to'liq ish kuchlanishi ta'siriga tushib qoladi va shunda tanadan o'tadigan tok 0,1 A ga etadi. Odam tarmoq simlarining birortasiga tasodifan tegib ketganda ro'y beradigan bir qutbli tegishda unga ta'sir etadigan kuchlanish deyarli ikki baravar kam bo'ladi.

Nazorat savollari

- 1) Ta'mirlash ishlarini bajarishda xavfsizlik talablari qanday?
- 2) Ko'tarish-tashish qurilmalaridan foydalanishda xavfsizlik qoidalarini sanab o'ting.
- 3) Ishlarni pnevmatik asboblardan foydalanib bajarayotganda nimalarga e'tibor berish zarur?
- 4) Charxlash jihozida ishlayotganda nimalarga e'tibor berish zarur?
- 5) Ta'mirlash ishlarida elektr xavfsizligi qanday?
- 6) Ishlarni pnevmatik asboblardan foydalanib bajarayotganda nimalarga e'tibor berish zarur?
- 7) Parmalash jihozlarida ishlayotganda nimalarga e'tibor berish zarur?
- 8) Yuk ko'tarish qurilmalaridan foydalanishga ruxsat kim tomonidan beriladi?
- 9) Elektr jihozlari bilan ishlayotganda nimalarga e'tibor berish zarur?
- 10) Yuk ko'tarish mexanizmlari qanday guruhlariga bo'linadi?

GLOSSARIY

Mashina – birgalikda ishlaydigan qismlari bo'lgan va energiyani, materiallarni yoki informatsiyani o'zgartirish uchun muayyan maqsadga muvofiq harakatlar qiladigan mexanik qurilmadir.

Mashina-dvigatellar – issiqlik, elektr va har qanday energiyani mexanik ishga aylantirishga xizmat qiladi. Ularga bug' mashinalari, gidravlik va gaz turbinolari, elektr dvigatellar, ichki yonuv dvigatellari va boshqalar kiradi.

Mashina-generatorlar – mexanik energiyani boshqa energiyaga aylantiradi. Ular jumlasiga kompressorlar, dinamomashinalar va boshqalar kiradi.

Mashina-qurollar – texnologik operatsiyalarni, ya'ni turli materiallarga ishlov berish hamda ularni qayta ishlash operatsiyalarini bajarish, har xil buyumlar, mashina qismlari (detallari va boshqalarni tayyorlash uchun mashina-dvigatellarning mexanik ishidan foydalanadigan mashinalardir.

Jihoz – muayyan vazifalarni bajarish uchun zarur bo'lgan turli qurilmalar, jihozlar mexanizmlari va hokazolar majmui.

Mexanizm – berilgan kuchlar ta'sirida maqsadga muvofiq harakatlanadigan qo'zgaluvchan qilib biriktirilgan jismlar (zvenolar) majmuiga aytiladi.

Yig'ish birligi – birgalikda ishlaydigan detallar, masalan, nasos, support, reduktor, muftalar, dumalash podshipniklari va hokazolar kompleksiga aytiladi.

Domkratlar – yuklarni kichik balandlikka ko'tarishda va ularni kichik masofalarga gorizontol ravishda surishda foydalaniladi.

Gidravlik ko'targich – ta'mir qilinadigan jihozning yig'ish birliklari va detallarini ko'tarish hamda tushirish, asosan og'ir va ko'tarishga noqulay bo'lgan detallarni olish, shuningdek jihozlar, shneklar hamda moslamalarni olish va tashish uchun ishlatiladi.

Tasmali uzatmalar – burovchi momentni dvigatel yoki oraliq valdan jihozning ish organiga tezliklar hamda quvvatlarning ancha keng diapazonida eng oddiy va shovqinsiz uzatish imkonini beradi.

Zanjirli uzatmalar – bir-biridan uzoqda joylashgan vallar orasida aylanma harakatni uzatish uchun zanjirli uzatma ishlatiladi. Ikki

tishli g'ildirakni (yulduzchalarni) aylanib o'tuvchi sharnirli tutash metall zanjirdan iborat.

Friksion uzatmalar – friksion uzatmalarda aylanma harakat yetakchi valdan yetaklanuvchi valga bir-biriga zich siqib qo'yilgan silindrik yoki konussimon silliq g'ildiraklar (disklar) yordamida uzatiladi. Friksion uzatmadan chig'irlar, vintli presslar va boshqa qator mashinalarda foydalaniladi.

Tishli uzatmalar – tishli uzatmalar sanoat jihozlarining deyarli hamma yig'ish birliklarida bo'ladi. Ular yordamida jihozlardagi harakatlanuvchi qismlar tezligining yo'nalishi va kattaligi o'zgartiriladi, bir valdan boshqasiga kuchlar hamda burovchi momentlar uzatiladi, shuningdek shu kuch va burovchi momentlar o'zgartiriladi.

Shevron g'ildiraklar – boshqa g'ildiraklardan ancha mustahkamligi bilan farq qiladi, ular tishli ilashmaga ish vaqtida zarblar va siltanishlar ta'sir etadigan sharoitda katta quvvatlarni uzatish uchun ishlatiladi. Bu g'ildiraklar ham vallarga qo'zg'almas qilib o'rnatiladi.

Chervyakli uzatmalar – chervyakli uzatmalar kichik uzatish sonlarini hosil qilishga imkon bergani uchun ular yetaklanuvchi val uncha katta bo'lmagan chastota bilan aylanishi lozim bo'lgan hollarda ishlatiladi. Chervyakli uzatmalarning tishli uzatmalarga qaraganda kichikroq joyni egallashi ham muhim ahamiyatga ega.

Vintli mexanizmlar – aylanma harakatni ilgarilama harakatga va aksincha, ilgarilama harakatni aylanma harakatga o'zgartirish uchun turli-tuman mashinalarda ishlatiladi. Ular ayniqsa jihozlarda stollar, supportlar, karetkalar, shpindelli babkalar, kallaklar va shu kabi yig'ish birliklarining to'g'ri chiziqli yordamchi (surish) yoki o'rnatish (yaqinlashtirish, uzoqlashtirish, siqib qo'yish) harakatlarini amalga oshirish uchun keng ishlatiladi.

Kulachokli mexanizmlar – jihoz-avtomat va boshqa mashinalarda avtomatik ish siklini amalga oshirish uchun ko'p ishlatiladi.

Xrapovikli mexanizmlar – bu mexanizmlar mashina ish organlarining davriy harakatlari kattaligini keng diapazonda o'zgartirishga imkon beradi. Xrapovikli mexanizmlarning tiplari va ishlatilish sohalari turli-tumandir. Xrapovikli mexanizm to'rtta asosiy

zveno: stoyka, xrapovik (tishli g'ildirak), richagdan va til deb ataladigan chiqiqli detalidan tashkil topgan.

Aylanma harakat uzatuvchi tipaviy detallar – sanoat jihozlarida aylanma harakat uzatuvchi eng xarakterli tipaviy detallarga vallar, o'qlar, podshipniklar, muftalar va boshqalar kiradi.

Val – mashinaning podshipniklarda aylanadigan va burovchi moment uzatadigan detalidir. Konstruksiya-siga ko'ra vallar turi tirsakli, shlitsli vallarga, val-shesternyalarga va boshqa vallarga bo'linadi.

Sapfalar – val yoki o'qning dumalash yoxud sirpanish tayanchlariga yotuvchi qismlariga aytiladi. Valdagi holatiga ko'ra sapfalar turum, bo'yin va tovonlarga bo'linadi. Turum val uchida joylashib, radial yuklamani qabul qiladi. Bo'yin valning o'rta qismida joylashadi, unga radial yuklamalar va ayni vaqtda burovchi moment ta'sir etadi. Tovu-n val yoki o'qning torets qismi bo'lib, unga faqat bo'ylama yuklamalar tushadi.

Podshipniklar – val hamda o'qlarning radial va bo'ylama yuklamalar tushadigan tayanchlariga aytiladi.

Sirpanish podshipniklari – valning aylanuvchi bo'yni bilan podshipniklarning qo'zg'almas ichki tayanch sirti orasida sirpanib ishqalanish yuzaga keladi. Val bo'yni bilan podshipnikning o'tqazish sirti orasidagi boshlang'ich zazor ular yeyilgan sari kattalashib boradi. Zazorning kattalashish tezligi podshipnik konstruksiyasiga bog'liq. Sanoat jihozlarida turli konstruksiyadagi sirpanish podshipniklari ishlatiladi.

Dumalash podshipniklari – mashinasozlikning hamma tarmoqlarida foydalaniladi. Ular tayyor holdagi yig'ish birliklaridan iborat bo'lib, dumalash jismlari—shariklar yoki roliklar ularning asosiy elementlari hisoblanadi.

Biriktirish muftalari – sanoat jihozlari mexanizmlarida turli-tuman biriktirish muftalaridan foydalaniladi. Ayrim muftalar o'qdosh yoki shunga yaqin holatda joylashgan ikkita valni biriktirish uchun, boshqa (friksion) muftalar esa ikkita valni biriktirish yoki valni unga o'tkazilgan detalga biriktirish uchun ishlatiladi. Ko'p diskli friksion muftalardan ba'zi mexanizmlarni ishga tushirish yoki to'xtatish uchun ham foydalaniladi.

Saqlash qurilmalari – mexanizmlarni yangilashib ulab qo'yilgan va avariya olib keladigan haddan tashqari katta yuklamalardan saqlash uchun xizmat qiladi. Saqlash qurilmalari jumlasiga haddan tashqari katta kuchlanishlardan saqlagichlarni, surilishni cheklagichlarni, blokirovkalash qurilmalarini keltirish mumkin.

Tormozlash qurilmalari – jihoz va mashinalarning tez aylanuvchi detallarini darhol to'xtatish uchun mo'ljallangan. Detallar elektromexanik, gidravlik, mexanik vositalar va aralash qurilmalar yordamida tormozlanadi. Tormozlash qurilmalari, masalan, konussimon, diskli, kolodkali, lentali va boshqa qurilmalar jihozlari yuritmalari bilan komponentlarni qilinadi.

Yig'ish – mashinalarni ta'mir qilish jarayonining ancha sarmehnat va muhim qismi hisoblanadi. Ta'mir qilinadigan mashinalarning detallari yig'ish jarayonida texnik shartlarga muvofiq birlashtiriladi. Mashinaning yig'ilgan yig'ish birliklari va detallari mashina mexanizmlarining normal o'zaro ishlashini, quvvatini hamda ish unumini ta'minlanishi kerak.

Ajralmaydigan birikmalar – payvandlab, presslab, yelimlab yopishtirib, kavsharlab va parchin mixlar yordamida hosil qilinadi.

Ajraladigan birikmalar – shikastlantirmasdan va buzmasdan qismlarga ajratsa bo'ladigan rezkali, shponkali, shlitli va boshqa birikmalar kiradi.

Shponkali va shlitli birikmalar – birlashtiriladigan detallar (vallar, shkiplar, tishli g'ildiraklar va hokazo) kuchlarini uzatish uchun xizmat qiladi. Birlashtiriladigan detallardagi shponkalar, shponka pazzlari va shlitlarning kesimi, val diametriga hamda tutashma xarakteriga qarab tanlanadi.

Yeyilish – mexanizmlarning dastlabki ekspluatatsion sifatlarini ancha yo'qotishi. Yeyilish mashinalarni ishlatish vaqtida detallari o'lchamlarining o'zgarish jarayonidir. Bunda, odatda, detallar ish sirtlarining shakli, o'lchamlari va holati o'zgaradi.

Jihoz detallarining yeyilish intensivligi (tezligi) – ularning ishlash sharoiti va rejimiga, ishqalanuvchi juftning materialiga, moylanish xarakteriga, sirpanishning solishtirma kuchi va tezligiga tutashish zonasidagi temperaturaga va atrof-muhitga (havoning ifloslanish darajasiga va hokazo) ko'p jihatdan bog'liq.

Mexanik yeyilish – bir detal boshqa detalda sirpanganda vujudga keluvchi ishqalanish kuchi ta'sirida yuz beradi. Yeyilishning bu turida birgalikda ishlaydigan detallar sirtidagi metall qatlami yeyilib, natijada bu detallarning geometrik o'lchamlari o'zgaradi. Mexanik, yeyilish va podshipnik stanina-stol, porshen-silindr va shu kabi keng tarqalgan detallar tutashmalari ishlaganda ro'y beradi.

Molekular-mexanik yeyilish – bir sirtning boshqasiga yopishib (tishlashib) qolishidan iborat. Bu hodisa surkov moyi kam, solishtirma bosim past bo'lganda kuzatiladi. Bunda ikkita sirt bir-biriga shunchalik yaqinlashib qoladiki, natijada molekular kuchlar ta'sir eta boshlashi oqibatida ishqalanish paytida sirtlar tishlashib qoladi.

Korrozion yeyilish – bir detalning boshqasiga tutashishi tufayli mexanik yeyilish bilan birga yuz beradi. Bu holda korrozion-mexanik yeyilish, ya'ni kompleks yeyilish ro'y beradi.

Vallarning yeyilishi – ularning deformatsiyalanishi oqibatida sodir bo'ladi. Bunda vallar egiladi, buralib qoladi va sinadi. Vallar bo'yni shilini, silindrik bo'yinlar konussimon, bochkasimon bo'lib qoladi yoki dumaloqligi buziladi.

Turish yo'li – o'ziga biriktirilgan detalni harakatlashga majbur qilishdan oldin dastaning erkin burilish burchagi tushuniladi. Tokarlik jihozi supporti uchun yo'l qo'yiladigan turish yo'li vintning 1/40 aylanishiga teng.

Detallarning yeyilganligi – paydo bo'lgan tirnashlar, do'ngliklar, chuqurchalar va ularning shakli o'zgarishiga aytiladi.

Qovushoqlik – moyning bir suyuqlik qatlami boshqasiga nisbatan siljishiga qarshilik ko'rsatish qobiliyati. Dinamik, kinematik va shartli qovushoqliklar bo'ladi.

Dinamik qovushoqlik – (ichki ishqalanish koeffitsiyenti) har birining yuzi 1 sm^2 va ular orasidagi masofa 1 sm bo'lganda yuqorigi suyuqlik qatlamining pastki suyuqlik qatlamiga nisbatan 1 m/s tezlik bilan siljishiga sarflanadigan kuchdan iborat.

Kinematik qovushoqlik – (ichki ishqalanishning solishtirma koeffitsiyenti) aynan bir xil temperaturada suyuqlik dinamik qovushoqligining uning zichligiga nisbatidan iborat.

Shartli qovushoqlik – temperatura 20°C bo'lganda VU tipidagi viskozimetrdan 200 g moy oqib chiqishi uchun ketgan vaqtning shu miqdordagi suvning oqib chiqishiga ketgan vaqtga nisbatini ifodalovchi abstrakt sondan iborat.

Sirkulatsion moylash sistemalari – idishdan (bak, rezervuar, karterdan) chiqqan moy ishqalanish zonasiga tushib, yana idishga qaytadi va shu tarzda idish bilan ishqalanish komplekslari orasida ko'p marta sirkulatsiyalanadi. Sirkulatsiyalanish erkin va majburiy bo'lishi mumkin.

Erkin sirkulatsiyalanish – detallar idishdan moy sachratish yo'li bilan yoki halqalar yordamida moylanadi.

Majburiy moylash – ishqalanish komplekslariga moy o'zining og'irlik kuchi ta'sirida tushadi, nasos yoki siqilgan havo vositasida uzatiladi.

Moy tumani bilan moylash – dumalash podshipniklari bo'lgan tez aylanuvchi yig'ish birliklarini, jilvirlash jihozlarining ishqalanuvchi shpindellar komplekslarini, pnevmatik asboblari va boshqa mexanizmlarni moylashda qo'llaniladi.

Ta'mir o'lchami – detallni tiklashda yeyilgan sirtlariga shu o'lchamgacha ishlov beriladi. Erkin va reglamentlangan ta'mir o'lchamlari bo'ladi.

Erkin ta'mir – kattaligi oldindan belgilanmaydigan, balki bevosita ishlov berish jarayonida hosil qilinadigan, ya'ni val uchun eng katta va teshik uchun eng kichik o'lchamlarga aytiladi. Ishlov berish natijasida yeyilish izlari yo'qotiladi va detall shakli tiklanadi.

Reglamentlangan ta'mir o'lchami – oldindan belgilangan o'lcham bo'lib, yeyilgan sirtga tuzatish vaqtida shu o'lchamgacha ishlov beriladi. Reglamentlangan ta'mir o'lchamlari sistemasi ta'mir qilish vaqtida o'zaro almashinuvchanlik metodini qo'llashga va ta'mirni tezlashtirishga sharoit yaratadi.

Suyuqlantirib qoplash – bu usulda metall detallar yoki qismlar yaxlit qilib birlashtirilmaydi, balki asosiy metallga qo'shimcha material suyuqlantirib qo'shiladi. Detailarning yeyilgan sirtlari suyuqlantirib qoplab tiklanadi.

Payvand birikmalarni ta'mirlash – birikma nuqsonlarini aniqlash, nuqsonli joylarni payvandlab to'ldirishga tayyorlash operatsiyalari va payvandlash jarayonidan iborat.

Chiniqtirishdan ko'zlangan maqsad – yig'ishda yo'l qo'yilgan kamchiliklarni aniqlash va tutashuvchi ishqalanish sirtlarini ishga moslash.

Bikrlik ko'rsatkichi – ma'lum kattalikdagi tashqi kuch ta'sir etganda sinaladigan yig'ish birliklarining staninaga nisbatan deformatsiyalanish darajasi.

Markazlashtirilgan tashkil qilish – hamma ta'mir ishlari korxonaning o'zida bosh mexanik bo'limi va uning ta'mir-mexanika sexlari kuchlari hamda vositalari bilan bajariladi. Bunday tashkil qilish jihozlari uncha ko'p bo'lmagan korxonalar uchun xosdir.

Desentralizatsiyalashtirilgan tashkil qilish – hamma ta'mir ishlari (ta'mirlararo xizmat ko'rsatish, davriy ta'mirlar, shu jumladan, kapital ta'mirlar ham) sex mexaniklari rahbarligida sexlarning ta'mir bazalari yordamida bajariladi.

Aralash tashkil qilish – kapital ta'mirdan tashqari barcha ta'mir turlarini sexlarning ta'mir bazalari, kapital ta'mirmi esa ta'mir-mexanika sexi bajaradi.

Joriy ta'mir – normativlarda belgilangan ish soatlari davomida jihozning garantiyalangan ishlash qobiliyatini navbatdagi ta'mirgacha ta'minlash maqsadida bajariladi.

Kapital ta'mir – bu ham rejali ta'mir bo'lib, normativlarda belgilangan ish soatlari davomida jihozning nuqsonlarini tuzatish va navbatdagi kapital ta'mirgacha garantiyalangan ishlash qobiliyatini ta'minlash maqsadida bajariladi.

Texnik xizmat ko'rsatish sikli – har xil rejali texnik xizmat ko'rsatish operatsiyalarining takrorlanadigan majmuidir. Bu operatsiyalar jihoz har bir texnik xizmat ko'rsatish uchun belgilangan, operatsiyalararo davrlar deb ataladigan soatlarni ishlab bo'lgandan keyin bajariladi.

Qo'l bilan boshqariladigan agregat (jihoz, mashina) – detalga ishlov berish siklidagi har bir alohida harakatni (ish yoki salt harakatni) bajarishi uchun loaqal ishchining komandasi talab etiladigan jihoz.

Yarim avtomat – detalga ishlov berishning butun siklini avtomatik bajaradigan hamda dastlabki rostlash, zagotovkalarni o'rnatish va mahkamlash, ishlov berilgan detallarni olish va ishlov berish siklini qaytarishga komandalar berish uchungina ishchining aralashishini talab etadigan agregat.

Avtomat – detallar partiyasiga ishlov berish siklining barcha ish va salt harakatlarini (ishlov berilgan detallarni olish hamda yangi zagotovkalarni o'rnatishni ham) bajaradigan va faqat sozlashni talab qiladigan agregat.

Programma asosida boshqariladigan agregat (jihoz, mashina) – avvaldan tuzib qo'yilgan va osongina almashtiriladigan programma bo'yicha boshqariluvchi yarim avtomat yoki avtomat.

Avtomatik liniya – transport sistemasi yordamida birlashtirilgan va elektr-gidravlik hamda pnevmo-avtomatika sistemalari yordamida bog'langan agregatlar kompleksi.

Avtomatik liniya uchastkasi – avtomatik liniya tarkibiga kiruvchi va to'plagichlar vositasida boshqa uchastkalarga birlashtirilgan bitta yoki bir nechta agregat.

Kompressorlar – gazlarni, xususan, havoni siqish va haydash uchun mo'ljallangan mashinalar bo'lib, ulardan xalq xo'jaligining hamma tarmoqlarida turli pnevmatik qurilmalarda energiya tashuvchi sifatida keng foydalaniladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Duncan C.R. Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook 1st Edition. New York - Connect Learn Success, 2015.
2. Mobley K.R. Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition 8th Edition. London – 2014.
3. Кеян Е. Г. Техническое эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Учебник – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2011.
4. Техническое обслуживание и ремонты оборудования. Решения НКМК-НТМК-ЕВРАЗ. Учебное пособие – 2010.
5. Рудик Ф.Я., Юдаев Н.В., Буйлов В.Н. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования перерабатывающих предприятий. Учебник – Москва: Машиностроение, 2008.
6. Иванов В.П. Ремонт машин: технология, оборудования, организация. Учебник – Москва: Машиностроение, 2006.
7. Молодых Н.В., Заякин А.С. Восстановление деталей машин. Справочник - Москва: Машиностроение, 2009 – 480 с.
8. Хасанов Р.Х. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Учебное пособие - Москва: Машиностроение, 2011.
9. Абралов М.А, Дунышин Н.С., Эрматов З.Д., Абралов М.М. Технология и оборудование сварки плавлением. Учебник – Т.:Komron press, 2014 – 460 с.
10. M.A.Abralov, N.S.Dunyashin, M.M.Abralov, Z.D. Ermatov. Eritib payvandlash texnologiyasi va jihozlari. - T: Voris, 2007
11. Сварка и свариваемые материалы: В 3-х т. Т. II. Технология и оборудование. Справ. изд./Под. ред. В.М. Ямпольского. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998.
12. [http:// www.promsvarka.com](http://www.promsvarka.com)

MUNDARIJA

Kirish.....	3
1. TEXNOLOGIK MASHINALAR, JIHOZLAR VA MEXANIZMLAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR	
1.1. Mashinalar, jihozlar, mexanizmlar va mashinalarning detallari haqida tushuncha.....	4
1.2. Ko'tarish-tashish qurilmalari. Ta'mirlashda ishlatila- digan ko'tarish-tashish vositalari. Kanatlar, stroplar, yuk qamrash qurilmalari.....	7
2. VALLAR ORASIDAGI UZATMALAR TO'G'RISIDA UMUMIY TUSHUNCHA	
2.1. Aylanma harakat uzatuvchi mexanizmlar	16
2.2. Aylanma harakatni o'zgartirish mexanizmlari	30
2.3. Aylanma harakat uzatuvchi tipaviy detallar.....	33
2.4. Saqlash qurilmalari.....	44
3. QO'ZG'ALMAS BIRIKMALARNI YIG'ISH	
3.1. Yig'ish metodlari haqida tushuncha.....	48
3.2. Ajraladigan qo'zg'almas birikmalarni yig'ish.....	49
3.3. Ajralmaydigan birikmalarni yig'ish.....	55
4. AYLANMA HARAKAT QILADIGAN YIG'ISH BIRLIKLARINI MONTAJ QILISH	
4.1. Podshipnikli yig'ish birliklarini yig'ish.....	60
4.2. Tishli va chervyakli uzatmalarni yig'ish.....	64
5. MASHINA DETALLARINING YEYILISHI	
5.1. Yeyilish hodisasining mohiyati.....	70
5.2. Detallarning yeyilish xarakteri.....	73
5.3. Yeyilish alomatleri.....	76
6. TA'MIRLASHLAR ORASIDA JIHOZLARNING ISHLASH MUDDATINI OSHIRUVCHI ASOSIY OMILLAR	
6.1. Jihozlarning uzoqqa chidamliligini oshirish yo'llari va vositalari	80
6.2. Mashina va mexanizmlarning uzoqqa chidamliligini oshirishda moylash rejimining ahamiyati.....	81

6.3. Moylash qurilmalari.....	84
7. DETALLARNING UZOQQA CHIDAMLILIGINI TIKLASH VA OSHIRISH USULLARI	
7.1. Detallarni tiklashning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofigligi.....	92
7.2. Mexanik ishlov berib detallarni tiklash.....	93
7.3. Payvandlab va suyuqlantirib detallarni tiklash...	94
8. PAYVAND BIRIKMALARNI TA'MIRLASH	
8.1. Payvand birikmalarni ta'mirlash	98
8.2. Trubalarni ta'mirlash.....	100
8.3. Jihozlarning gidravlik va pnevmatik sistemalardagi detallar hamda yig'ish birliklarini ta'mirlash.....	101
9. HARAKAT UZATISH DETALLARI VA YIG'ISH BIRLIKLARINI TA'MIRLASH	
9.1. Val va shpindellarni ta'mirlash.....	105
9.2. Sirpanish podshipniklarini ta'mirlash.....	112
10. JIHOZLARNI TA'MIRLASH TEXNOLOGIYASI	
10.1. Mashinalarni qismlarga ajratishda ishlarni bajarish ketma-ketligi.....	118
10.2. Detallarni tozalash, yuvish va yaroqli-yaroqsizga ajratish.....	122
10.3. Ta'mirlashda mexanizm va mashinalarni yig'ish.....	127
10.4. Ta'mirlashdan keyin chiniqtirish va sinash.....	134
11. KORXONADA TA'MIRLASH XIZMATINI TASHKIL QILISH	
11.1 Ta'mirlash xizmatini tashkil qilish turlari.....	138
11.2. Jihozlarga texnik xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlash ratsional sistemasi haqida tushuncha.....	140
11.3. Ta'mirlash turlari.....	144
11.4. Rejali texnik xizmar ko'rsatish va ta'mirlashga oid ishlarning strukturasi hamda davriyligi.....	146
12. JIHOZLARNI MODERNIZATSIYA QILISH	
12.1. Modernizatsiya qilishning mohiyati, uning asosiy yo'nalishlari.....	150
12.2. Metall qirqish jihozlarini modernizatsiya qilishga misollar.....	151

12.3. Yordamchi vaqtni qisqartirish maqsadida modernizatsiya qilish.....	152
13. JIHOZLARNING ASOSIY TURLARI VA ULARNI TA'MIRLASHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI	
13.1. Jihozlar klassifikatsiyasi.....	155
13.2. Kompressorlar, ularni ta'mirlash va ishlatish xususiyatlari.....	157
13.3. Ko'tarish-tashish jihozlari va ularni ta'mirlashning asosiy qoidalari.....	163
13.4. Quymakorlik jihozlarini ta'mirlash.....	164
14. TA'MIRLASH ISHLARINI BAJARISHDA XAVFSIZLIK TALABLARI	
14.1. Ta'mirlash ishlarini bajarishda xavfsizlik talablari va qoidalari.....	171
14.2. Ko'tarish-tashish qurilmalaridan foydalanishda xavfsizlik qoidalari.....	174
14.3. Ta'mirlash ishlarida elektr xavfsizligi.....	175
Glossariy.....	177
Foydalanilgan adabiyotlar.....	185

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИНАХ, ОБОРУДОВАНИИ И МЕХАНИЗМАХ	
1.1. Понятие о машинах, оборудовании, механизмах и деталях машин.....	4
1.2. Подъемно-транспортные устройства. Подъемно- транспортные средства ремонта. Канаты, стропы, грузо- подъемные устройства.....	7
2. ОБЩИЕ ПОНЯТИЕ О ПЕРЕДАЧАХ МЕЖДУ ВАЛАМИ	
2.1. Механизмы, передающие круговое движение.....	16
2.2. Механизмы, изменяющие круговое движение.....	30
2.3. Типовые детали, передающие круговое движение.....	33
2.4. Предохранительные устройства.....	44
3. СБОРКА НЕПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	
3.1. Понятие о методах сборки.....	48
3.2. Сборка разборных неподвижных соединений	49
3.3. Сборка неразборных соединений.....	55
4. МОНТАЖ СБОРНЫХ ЕДИНИЦ РАБОТАЮЩИХ В КРУГОВЫХ ДВИЖЕНИЯХ	
4.1. Сборка подшипниковых сборных единиц.....	60
4.2. Сборка зубчатых и червячных передач.....	64
5. ИЗНОС ДЕТАЛЕЙ МАШИН	
5.1. Сущность процесса износа.....	70
5.2. Характер износа деталей.....	73
5.3. Признаки износа.....	76
6. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ПОВЫШАЮЩИЕ СРОК СЛУЖБЫ ОБОРУДОВАНИИ МЕЖДУ РЕМОНТАМИ	
6.1. Средства и пути повышения долговечности оборудования.....	80
6.2. Роль режима смазки при повышении долговечности машин и механизмов.....	81

6.3. Смазочные устройства.....	84
7. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ	
7.1. Экономическая целесообразность восстановления деталей.....	92
7.2. Восстановления деталей механической обработкой...	93
7.3. Восстановления деталей сваркой и наплавкой.....	94
8. РЕМОНТ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	
8.1. Ремонт сварных соединений	98
8.2. Ремонт труб.....	100
8.3. Ремонт деталей и сборных единиц оборудования гидравлических и пневматических систем.....	101
9. РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ И СБОРНЫХ ЕДИНИЦ ПЕРЕДАЮЩИХ ДВИЖЕНИЕ	
9.1. Ремонт валов и шпинделей.....	105
9.2. Ремонт подшипников скольжения.....	112
10. ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ	
10.1. Последовательность производства работ при разборке машин.....	118
10.2. Чистка и мойка деталей.....	122
10.3. Сборка механизмов и машин при ремонте.....	127
10.4. Закалка и испытания после ремонта.....	134
11. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНОЙ СЛУЖБЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ	
11.1 Способы организации ремонтной службы.....	138
11.2. Понятие о техническом обслуживании и радио- нальные системы ремонта оборудования.....	140
11.3. Способы ремонта.....	144
11.4. Структура и периодичность планового технического обслуживания и ремонтных работ.....	146
12. МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ	
12.1. Сущность модернизации и основные направления...	150
12.2. Примеры модернизации металло-режущего оборудования.....	151
12.3. Модернизация в целях сокращения вспомо- гательного времени.....	152

13. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ И ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ

13.1. Классификация оборудования.....	155
13.2. Компрессоры, особенности ремонта и эксплуатации.....	157
13.3. Подъемно-транспортное оборудование и основные правила его ремонта.....	163 164
13.4. Ремонт литейного оборудования.....	

14. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

14.1. Требования безопасности при производстве ремонтных работ	171
14.2. Правила безопасности при эксплуатации подъемно- транспортных устройств.....	174 175
14.3. Электробезопасность при ремонтных работах.....	177
Глоссарий.....	185
Список используемой литературы.....	

CONTENTS

Introduction	3
1. GENERAL INFORMATION ON TECHNOLOGICAL MACHINES, EQUIPMENT AND MECHANISMS	
1.1. Comprehension of machines, equipment, mechanisms and details.....	4
1.2. Uplifting-transportation mechanisms. Uplifting- transportation mechanisms used for repair. Hawsers, slings, load handling devices.....	7
2. GENERAL INFORMATION ON TRANSITIONS BETWEEN SPINDLE	
2.1. Circulation transmitting mechanisms.....	16
2.2. Circulation changing mechanisms.....	30
2.3. Typical details of the circular motion.....	33
2.4. Storage devices	44
3. MOUNTING OF FIXED COMPOUNDS	
3.1. Mounting on collection methods.....	48
3.2. Mounting of separable fixed compounds.....	49
3.3. Mounting of indivisible compounds	55
4. MOUNTING OF CIRCULAR MOVING COLLECTION COMPOUNDS	
4.1. Mounting of mounting compounds with bearing.....	60
4.2. Mounting of crenellated and screw	64
5. WEAR OUT OF PARTS OF MACHINE	
5.1. The essence of the wear out phenomenon.....	70
5.2. The wear out character of parts	73
5.3. Symptoms of wear out.....	76
6. MAIN FACTORS THAT INCREASE THE SHELF LIFE OF EQUIPMENT BETWEEN THE REPAIRS	
6.1. Ways and means of increasing the shelf life of the equipment	80
6.2. The significance of lubrication regime in order to increase the shelf life of machinery and mechanisms	81
6.3. Lubricants	84

7. METHODS FOR RECOVERING AND INCREASING THE SHELF LIFE OF THE COMPONENTS

7.1. Economical expedience of recovery of parts.....	92
7.2. Repairing details by mechanical processing.....	93
7.3. Repairing parts by welding and fluidized coating.....	94

8. REPAIR OF WELDING PARTS

8.1. Repair of welding parts	98
8.2. Repair of tubes	100
8.3. Repairing of fixing components and parts in hydraulic and pneumatic systems of equipment	101

9. REPAIRING DETAILS OF TRANSMISSION AND EQUIPMENT COMPONENTS

9.1. Repair of rampart and spindle	105
9.2. Repair of sliding bearing	112

10. THE TECHNOLOGY OF REPAIRING EQUIPMENT

10. 1. The sequence of work in separating the machine into parts	118
10.2. Cleaning, washing and separation into fitting and unfit details	122
10.3. Mounting of mechanisms and machines in repairing..	127
10.4. Conditioning and testing after repair.....	134

11. ORGANIZATION OF REPAIR SERVICE IN THE COMPANY

11.1. The types of organization of repair services	138
11.2. Comprehension on rational system of technical service provision and repair of equipment	140
11.3. The types of repairs	144
11.4. The structure and cycle of planned technical services provision and repairmen.....	146

12. MODERNIZATION OF EQUIPMENT

12.1. The significance of modernization, its main directions..	150
12.2. The samples of modernization of metal cutting equipment	151
12.3. Modernization in order to shorten the auxiliary time...	152

13. THE MAIN TYPES OF EQUIPMENT AND CHARACTERISTICS OF THEIR REPAIR

13.1. Classification of equipment	155
13.2. Compressors, their repair and exploitation	157
13.3. Lifting – transportation equipment and the main rules of their repair	163
13.4. Repair of molting equipment	164

14. THE SAFETY REQUIREMENTS ON FULFILLING REPAIR WORKS

14.1. The safety requirements on fulfilling repair works	171
14.2. The safety requirements on using lifting – transportation devices	174
14.3. Electric safety on repair works	175
Summary	177
References	185

N.S. DUNYASHIN, S.S. XUDOYOROV

TEXNOLOGIK MASHINALAR VA JIHOZLARNI TA'MIRLASH

Toshkent – «Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi» – 2021

Muharrir:

M. Hayitova

Tex. muharrir:

Sh. Mirqosimova

Rassom:

U. Ortiqov

Kompyuterda

sahifalovchi:

N. Rahmatullayeva



E-mail: tipografiyacnt@mail.ru Tel: 97-450-11-14, 93-381-22-07.

Bosishga ruxsat etildi 27.12.2021.

Bichimi 60x84 ¹/₁₆. «Times New Roman» garniturası.

Ofset bosma usulida hosildi.

Shartli bosma tabog'i 11,75. Nashriyot bosma tabog'i 12,25.

Tiraji 300. Buyurtma 199.

48 000 a

3803/1-10.

APM/1-4/

88/5-10.

**«Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi»
bosmaxonasida chop etildi.**

Toshkent sh., Foziltepa ko'chasi, 22 b uy.

ISBN 078-9943-7801-0-1



9 789943 780101