

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

A.A. Safoev., X.J. Abdug‘afforov., P. Rajiboev.

**MASHINASOZLIK TEXNOLGIYASI VA
LOYIHALASH ASOSLARI**

5320300 –“Texnologik mashinalar va jihozlar (to‘qimachilik, engil va paxta
tozalash sanoati) ”ta‘lim
yo‘nalishidagi bakalavriat talabalari uchun.

**O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi
tomonidan darslik sifatida tavsiya etilgan**

“Sano-standart” nashriyoti

Toshkent-2014

UO'K:621.01(075)

KBK:34.5

M-34

O'quv qo'llanma «Texnologik mashinalar va jihozlar (to'qimachilik, yengil va paxta tozalash sanoati)» ta'lim yo'nalishini «Mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari» fani o'quv dasturi asosida tayyorlangan.

Unda mashinasozlik texnologiyasini asosiy tushunchalari va ma'lumotlari keltirilgan. Mashinasozlik jarayonlari, ishlab chiqarish turlari, mexanik ishlov berishdagi aniqlikni va yuza sifatini ta'minlash, mashina detallarini asoslash, tayyorlamalarni olish usullarini, turli xil mexanik ishlov berish usullarini amalga oshirish masalalari yoritilgan. Texnologik jarayonlar turlari, ularni tuzish ketma-ketligi, texnologik vositalarni tanlash uslubiylari keltirilgan. Kerakli moslamani loyihalash uchun asosiy ma'lumotlar keltirilgan.

Kitobda mashinasozlik texnologiyasi bo'yicha asosiy yangilik va yutuqlar to'g'risida ham ma'lumotlar keltirilgan.

SO'Z BOSHI

Mashinasozlik xalq xo'jaligining eng asosiy tarmoqlaridan hisoblanib, sanoatni barcha boshqa tarmoqlari, qishloq xo'jaligi, energetika, transport va xokazolarni rivojlanishi darajasi va suratini belgilab beradi.

O'zbekiston Respublikasi rivojlanishini barcha bosqichlarida mashinasozlikni rivojlanishiga alohida e'tibor qaratib kelinmoqda. Prezident I.A. Karimov ta'kidlaganidek: «Mashinasozlik majmuasida, chetdan xomashyo butlovchi qismlarni kiritilishiga yuqori darajada bog'liq tarmoqlarda ishlab chiqarish hajmini qisqartirmagan holda, mahalliy xomashyoni chuqur qayta ishlaydigan mashinalar va mexanizmlar, yengil va oziq-ovqat sanoati uchun texnologik jixozlar chiqarilishini ta'minlovchi moddiy asosni kengaytirish vazifasi qo'yiladi».

Mashinasozlik ishlab chiqarishni tezkor rivojlanishini mashinalar tayyorlash bilan bog'liq masalalarni ilmiy xalq etishni taqozo etdi, bu esa mashinasozlik texnologiyasi to'g'risidagi fan paydo bo'lishiga olib keldi. Mashinasozlik texnologiyasi – bu mashinani talab etilgan sifatda ishlab chiqarish dasturiga ko'ra belgilangan miqdorda va o'rnatilgan muddatlarda eng kichik tannarxda tayyorlash to'g'risidagi fandir.

Materiallarga kesish orqali ishlov berish tarixi qadim zamonlardan boshlangan: eng sodda moslamalarda tayyorlamani aylanishi qo'lda, ishlov berish kremniyli kesgich yordamida bajarilgan. XII asrda esa qo'lda xarakatlanadigan birinchi tokarli va parmalash dastgoxlari paydo bo'ldi va ularni ishlash tamoillari asosan xozirda qo'llanilayotganlariga mos keladi. Mashinasozlik texnologiyasi masalalari bo'yicha ilmiy ishlar mashinasozlik ishlab chiqarishini rivojlanishini boshlanishi bilan paydo bo'ldi, bu ishlarda to'rejagan ishlab chiqarish tajribalari umumlashtirilgan. 1804 yil V.M. Severgin jarayonlar to'g'risidagi asosiy tushinchalarni shakllantirdi. XIX asrdagi xorijiy olim – texnologlardan K. Karmerni alohida ko'rsatib o'tish mumkin. U «Texnologiyani mexanik o'qishga kirish», «Mexanik texnologiya asoslari», «Mexanik texnologiya bo'yicha

ma'lumotnoma» kabi kitoblarni nashr ettirgan. Amerikalik F. Teylor 1900 yil chop etgan «Metalga ishlov berish san'ati» kitobida kesish orqali mexanik ishlov berishni asosiy xususiyatlarini aniqlagan.

Mashinasozlik texnologiyasini fan bo'lib shakllanishi o'tgan asr 30-yillarida tezkor rivojlandi, bunga olimlardan B.S. Balakshin, V.M. Kovan., G. Micheletti, Ya. Peklenin, T. Sata va boshqalar o'z xissalarini qo'shdilar.

Hozirgi vaqtda mashinasozlik sanoatidagi texnologik masalalarni hal etish uchun mashinasozlik texnologiyasini nazariy asoslari ishlab chiqilgan, mashina detallari namunaviy yuzalariga ishlov berishni usullari ilmiy umumlashtirilgan va rivojlantirilgan, mashina detallarini tayyorlash va yig'ish texnologik jarayonlarni loyixalashni asosiy tamoyillari, jumladan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish uchun xam, belgilangan. Oxirgi paytda ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashni avtomatik loyixalash tizimi (IChTTAL) va moslanuvchan ishlab chiqarishni tizimlari keng qo'llanilmoqda.

O'quv qo'llanmada mashinasozlik mahsulotlarini chiqarishdagi sifat, puxtalik va uzoq ishlashlik ko'rsatkichlariga talablarni oshishi sababli metallarni kesib ishlashdagi aniqlik masalalariga alohida etibor qaratilgan. Barcha masalalar dastgoh-moslama-asbob-detal (DMAD) texnologik tizimida metallarni kesishdagi dinamik hodisalar nuqtai-nazaridan yoritilgan. Faqat shu sharoitda kesish tartiblarini tanlash va zamonaviy metallqirquvchi dastgohlarni detalga ishlov berishdagi berilgan tartiblar asosida sozligi masalalarini to'g'ri yechish mumkin.

Qo'llanmada fan-texnika yutuqlari negizida nisbatan muqobil texnologiyalar ishlab chiqish, maxsulot chiqarishdagi kam harajatli yuqori unumdorlikni taminlash masalalri ham yoritilgan. O'quv qo'llanmadan nafaqat talabalar, balki texnologik jarayonlar bilan shug'ullanuvchi muhandis-texnik xodimlar, o'qituvxilar ham foydalanishlari mumkin.

KIRISH

Sanoat va xalq xo'jaligini rivojlanishini hamda ularni yangi texnika bilan muntazam ta'minlash darajasi bevosita mashinasozlik rivojlanishini darajasiga bog'liqdir.

Hozirda Respublikada mashinasozlikni rivojlantirishga, bu yetakchi tarmoq uchun muhandis – texnik va ilmiy kadrlarni tayyorlashga alohida e'tibor qaratilmoqda. Yaqin kelajakda xalq xo'jaligini istiqbolli rivojlantirishda mashinasozlikga yetakchi o'rinlar ajratilmoqda.

Mashinasozlikdagi texnik taraqqiyot nafaqat mashinalar konstruksiyasini yaxshilash bilan, balki ularni ishlab chiqarish texnologiyasini tinimsiz takomillashtirish bilan ham tasniflanadi. Hozirgi vaqtda, zamonaviy yuqori unumdorli dastgohlar, asboblari, texnologik jihozlar, mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish vositalarini qo'llagan holda mahsulot tayyorlash muhimdir. Qabul qilingan ishlab chiqarish texnologiyasi bevosita chiqarilayotgan mashinalarni ishlash muddatlari va puxtaligi hamda ularni ekspluatatsiya qilishdagi tejamkorligiga bog'liq bo'ladi. Mashinasozlik texnologiyasini takomillashtirish jamiyat uchun zarur bo'lgan mashinalarni ishlab chiqarish ehtiyoji aniqlaydi. Shu bilan birga yangi ilg'or texnologiyalarni rivoji nisbatan mukammal mashinalarni loyihalashga, ularni sarfini kamaytirishga olib keladi.

Mashina konstruksiyasini raqobatbardoshligi uni texnikani zamonaviy darajasiga mosligi, ekspluatatsiyadagi tejamkorligi hamda berilgan ishlab chiqarish hajmi va ishlab chiqarish sharoitlariga nisbatan eng tejamkor va unumdor texnologik usullarni qo'llash imkonini qay darajada hisobga olgani bilan tasniflanadi. Bu talablar hisobga olingan mashina konstruksiyasini texnologiyabop deb ataladi. Konstruksiyaning texnologiyabopligiga yetarlicha e'tibor qaratmaslik ko'pincha mahsulot ishchi chizmalariga ular tuzib bo'lingandan so'ng ham, tuzatishlar kiritishga, ishlab chiqarishni tayyorlash muddatlarini cho'zilishga va qo'shimcha xarajatlarga olib keladi.

Mashinasozlikda aniqlikni oshirish va texnologik ta'minlash masalasi juda dolzarb xisoblanadi. Mashinasozlikdagi aniqlik mashinalarni ekspluatatsiyasini sifatlarini oshirish va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi uchun muhim ahamiyatga ega. Aniqlik masalalari keng doirada hal etilishi kerak. Masalan, tayyorlamalarni tayyorlash aniqligini oshirish mexanik ishlov berishdagi mehnat sifatini kamaytiradai, o'z navbatida, mexanik ishlov berish aniqligini oshirish yig'ish jarayonini, to'g'rilash ishlarini kamayishi va mahsulot detallarini o'zaroalmashuvchanligini ta'minlash hisobiga, mehnat sarfini kamaytiradi. Yuqori sifatli mahsulot olishni yechimi aniqlikka ta'sir etuvchi texnologik omillarni chuqur tadqiq etish hamda yangi ilg'or texnologik usullar va jarayonlarni qo'llashga asoslanishi kerak, bundan kelib chiqadiki, kerakli aniqlikni belgilash-konstruktorni muhim vazifasidir. Aniqlik mashina ishlash tejamkorligini tahlili asosida, uni tayyorlash va keyinchalik ekspluatatsiyasi tejamkorligini hisobga olgan holda tayinlanishi kerak.

Mashinasozlik texnologiyasida mashinasozlik ishlab chiqarishni texnologik jarayonlarini qurish nazariyasi va hisoblash usullari hamda mashina va uni elementlarini konstruktiv shakllantirishga qo'yiladigan texnologik talablar keltiriladi. Mashinasozlik texnologiyasini asosiy vazifalaridan biri texnologik jarayonlarini bajarish qonuniyatlarini o'rganish va ishlab chiqarishni jadallashtirish va uni aniqligini oshirishda ta'sir ko'rsatish uchun eng samarali bo'lgan ko'rsatgichlarni aniqlashdir. Bu kursni o'zlashtirishda talabalar ilg'or texnologik jarayonlarni tuzish, ishlab chiqarishni avtomatlashtirish hamda tayyorlanishida yuqori unumdorli texnologik usullarni qo'llash imkonini beradigan konstruksiyalarni yaratishdagi kundalik ijodiy ishlari uchun zarur bilimlarni oladilar. Mashinasozlik texnologiyasida nazariy va amaliy fanlardan foydalaniladi, ularni qonun-qoidalari umumiy va konkret texnologik masalalarni hal etishda sintezlanadi.

Mashinasozlik texnologiyasi kursida mashinalar ishlab chiqarishni oxirgi bosqichlarida tayyorlamalarga mexanik ishlov berish va mashinalarni yig'ishga tegishli bo'lgan bilimlar majmuasi beriladi. Bu jarayonlar o'zaro bog'liq va eng

mehnat sarfi ko'p bo'lgani (mahsulot tayyorlashdagi mehnat sarfini 80-90%). O'zini ahamiyatiga ko'ra ular mashinalar ishlab chiqarish jarayonini asosiysi hisoblanadilar.

To'liq avtomatlashtirilgan beto'xtov ishlab chiqarishni yaratish mexanik ishlov berish va yig'ish oqimlariga turli xil texnologik jarayonlarni (quyish, bosim ostida ishlash, termik ishlov berish va boshqalar) qo'yishni taqozo etadi. Bu mashinasozlik texnologiyasini majmuaviyligini va turli texnologik sohalarini yaqin aloqadorligini belgilaydi shuningdek, texnologik masalalarni ishlab chiqarishni tashqil etish va tejamkorligini hisobga olmay hal etish kerak emas.

O'quv fani sifatida mashinasozlik texnologiyasi, oliy ta'lim muassasalarida o'qitiladigan boshqa maxsus fanlardan, bir qator xususiyatlari bilan ajralib turadi:

- mashinasozlik texnologiyasi amaliy fan bo'lib, rivojlanayotgan sanoat ehtiyojlaridan kelib chiqqan;

- amaliy fan bo'lgani bilan mashinasozlik texnologiyasi texnologik jarayonlarni namunalashtirish va guruhli ishlov berish, texnologik tizim bikrligi, ishlov berish jarayonini aniqligi, ishlov beriladigan tayyorlamalar o'lchamlari yoyilishi, texnologik jihoz va vositalar xatoliklari, mexanik ishlov berishni tayyorlama yuza qatlami holatiga va mashina detallarini ekspluatasion xususiyatlariga ta'siri, ishlov berishdagi quyimlar, texnologik jarayonlarni unumidorligi va tejamkorligini oshirish yo'llari hamda konstruktorlik va texnologik asoslar nazariyasi va boshqa nazariy bilimlarni o'z ichiga oladi;

- mashinasozlik texnologiyaisi majmuaviy muhandislik va ilmiy fan hisoblanib, texnik oliy ta'lim muassasalarida o'rganiladigan ko'plab o'quv fanlari bilan bog'liq va ularni ishlanmalaridan keng foydalaniladi. Mashinasozlik texnologiyasini tayyorlash to'g'risidagi fan deb belgilanishini o'zi uni texnik muammolarni («talab etilgan sifatdagi mashinani tayyorlash»), ishlab chiqarishni tashqillashtirish («ishlab chiqarish dasturiga ko'ra o'rnatilgan miqdor») va mashinasozlik iqtisodiyoti («eng kichik tannarxda») sintezi sifatida ta'riflaydi.

Bu fanlarning ba'zi muhim bo'limlari mashinasozlik texnologiyasini ajralmas qismi bo'lib qoldi. Masalan ishlov berishdagi mehnat sarfi va texnik me'yorlash hozirda mashinasozlik texnologiyasi umumiy kursi bo'limi hisoblanadi. Texnologik variantlarni iqtisodiy samaradorligini solishtirish va ishlov berish hamda texnologik vositalar tannarxlarini xisoblash texnologik jarayonlarni loyihalashni ajralmas qismidir.

Mashinasozlik texnologiyasini “Kesish nazariyasi”, “Metalqirqish dastgohlari va asboblari”, “O'zaroalmashuvchanlik, texnik o'lchovlar”, “Materialshunoslik” kabi fanlar bilan aloqasi juda ulkandir. Texnologik mashinalarni bu fanlardan foydalanmasdan ko'rib chiqish mutlaqo mumkin emas.

Mashinasozlik texnologiyasini ishlov berish tartiblari va jarayonlarini muqobillash, seriyali ishlab chiqarish va texnologik jarayonlarni boshqarishni avtomatlashtirish, tayyorlanayotgan mahsulotlarni ekspluatasion xususiyatlarini oshirishni texnologik usullarini qo'llash va boshqa zamonaviy yo'nalishlari etarli darajada matematik fanlar, elektron hisoblash va boshqaruv texnikalari, kibernetika, robototexnika, metallfizikasi va boshqa zamonaviy nazariy va texnik fanlar yutuqlariga tayanadi.

Mashinasozlik texnologiyasi eng yosh fanlardan hisoblanib, yangi texnika paydo bo'lishi va sanoat ishlab chiqarishni rivojlanishi bilan birga tezkor rivojlanmoqda, uni mazmuni yangi ma'lumotlar va nazariy ishlanmalar bilan tinimsiz aniqlashtirilmoqda va boyitilmoqda.

I BOB

ISHLAB CHIQARISH VA TEXNOLOGIK JARAYONLAR

1.1 Asosiy tushunchalar

«Texnologiya» (grekcha ikki soʻz: tehne-sanʼat, mohirlik, ustalik va logos-soʻz, ilm) soʻzi tayyor mahsulot olish maqsadida tegishli ishlab chiqarish vositalari bilan xomashyo, materiallar, yarim xomashyoni ishlash (qayta ishlash) usullarini yigʻmasini tizimlashtiradigan fanini anglatadi. Texnologiya tarkibiga ishlab chiqarishni texnik nazorati ham kiradi. Texnologik jarayonni texnik-iqtisodiy samaradorligini tasniflovchi eng muhim koʻrsatkichlar: bitta mahsulotga xomashyo va energiyani sarfi; mehnat unumdorligi darajasi; jarayon jadalligi; ishlab chiqarish xarajatlari; mahsulot, buyum tannarxi.

Mashinasozlik texnologiyasini tadbiq etish va ishlab chiqish predmeti ishlov berish turlari, tayyorlamalarni tanlash, ishlov beriladigan yuza sifati, ishlov berish aniqligi, ishlov berishdagi quyim, tayyorlamalarni asoslash, yuzalarni yassi silindrik, murakkab shaklli va hokazolarga mexanik ishlov berish usullari, koʻp ishlatiladigan-korpuslar, vallar, tishli gʻildiraklar va hokozo detallarni tayyorlash usullari; yigʻish jarayonlari (detal va qismlarni birikmalari tasnifi, yigʻish ishlarini mexanizasiyalash va avtomatlashtirish tamoyillari); moslamalarni loyihalash va boshqalar.

Mashinasozlik texnologiyasi texnikani rivojlanishiga koʻra doimiy yangilanib va oʻzgarib turadi. Texnologiyani takomillashtirish-xalq xoʻjaligida texnik taraqqiyotni tezlashtirishni muhim shartidir.

Zamonaviy texnologiyani rivojlanishini asosiy yoʻnalishlari: ishlab chiqarish koʻlamini va mahsulot sifatini taʼminlash maqsadida uziluvchan, diskretli texnologik jarayonlardan tinimsiz avtomatlashtirilganiga oʻtish; mashinalar va jihozlarni samarali qoʻllash; xomashyoni, materiallar, yoqilgʻini tejamkor ishlatish va mehnat unumdorligini oshirish uchun chiqindisiz texnologiyalarni joriy etish;

moslanuvchan ishlab chiqarish tizimlarini yaratish, mashinasozlikda robotlar va robotlashtirilgan texnologik majmualarni keng qo'llash va boshqalar.

1.2 Mashinasozlikda ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar.

Materiallar va yarim xomashyodan o'zini xizmat vazifasiga mos keluvchi tayyor mashina (buyum) olish uchun amalga oshirilgan barcha ayrim jarayonlar yig'indisiga ishlab chiqarish jarayoni deyiladi.

Mashinasozlik zavodlarida amalga oshiriladigan ishlab chiqarish jarayoni, tabiat buyumlarini mashinaga aylantiruvchi hamma ishlab chiqarish jarayonlarining bir qismi hisoblanadi.

Tayyor mashinaga aylantirilgunga qadar xomashyo va yarim xomashyolarni bosib o'tgan barcha bosqichlarning yig'indisi mashinasozlikdagi ishlab chiqarish jarayoni deb ataladi.

U quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- ishlab chiqarish vositalarini tayyorlash va xizmat ko'rsatish, ish joyini tashqil qilish;
- material va yarim xomashyolarni qabul qilish va saqlash;
- mashina detallarining tayyorlashning barcha bosqichlari;
- buyum va uzyellarni yig'ish;
- tayyor buyum va detallarni tashish;
- texnik nazorat;
- yig'ilgan buyumni bo'laklarga ajratish;
- tayyor mahsulotni qadoqlash va boshqalar.

Berilgan texnik talablarga mos keladigan detal yoki buyum olish maqsadida material yoki yarim xomashyoni shaklini, o'lchamini, xossalarini ma'lum ketma-ketlikda o'zgartirish texnologik jarayon deyiladi.

Mashinalarga mexanik ishlov berish texnologik jarayoni butun mashinani tayorlash umumiy texnologik jarayonini qismi hisoblanadi. Mashinalarni ishlab chiqarishni ko'paytirish ishlab chiqarishni oddiy kengaytirishni (ekstensifikasiya) yo'li bilan emas, balki birinchi navbatda texnologik jarayonini jadallashtirish

(intensifikasiya) xisobiga ta'minlanishi kerak, shuning uchun mashinasozlik texnologiyasini asosiy vazifasi – yuqori unumdorli texnologik jarayon qurishdan iboratdir.

Tayyorlamalarni tayyorlash, termik ishlov berish, mexanik ishlov berish, yig'ish kabi texnologik jarayonlarni ajratadilar. Tayyorlov tasnifidagi texnologik jarayonlarda boshlang'ich materialni berilgan o'lchamlar va ko'rinishdagi mashinalar detallari tayyorlamasiga aylanishi qo'yish, bosim ostida ishlash, sortli yoki maxsus prokatni kesish hamda kombinatsiyalashgan usullarida amalga oshiriladi. Termik ishlov berish jarayonida detal materialini xossalari o'zgartiruvchi tuzilmaviy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Mexanik ishlov berish texnologik jarayoni deyilganda tayyor detal olguncha tayyorlamani holatini (eni geometrik shakllari, o'lchamlari va yuzalari sifatini) ketma-ket o'zgartirilishi tushuniladi. Ishlov berish uchun tayyorlamani dastgohga o'rnatiladi va maxkamlanadi. Ishlov berilgandan so'ng tayyorlama dastgohdan yecxiladi, bu xarakterlar tayyorlama holatini o'zgartirmaydi, ammo ular shunchalik ishlov berish bilan bog'langanki, ularni texnologik jarayondan ajratib bo'lmaydi. Yig'ish texnologik jarayoni bevosita buyum elementlarini malum ketma-ketlikda qismlarga (qismni yig'ish), qismlar va ayrim detallarni buyumga yig'ish (umumiy yig'ish) bilan bog'liq, uni amalga oshirish uchun ham bir qator elementlarni birlashtirish jarayoni bilan uzviy bog'liq bo'lgan, yordamchi xarakterlarni bajarish zarur bo'ladi.

Texnologik jarayonni bajarish uchun ish joyini tashqil qilish va jixozlash zarur bo'ladi.

Bir yoki ishxilar jamoasi ish bajarishi uchun belgilangan, detal va asoboblar saqlash stiyellaji, moslamalar, texnologik dastgoh joylashgan sex maydonining bir qismi ish joyi deb ataladi.

Texnologik jarayon operatsiyalarga bo'linadi. Bir ishchi yoki ishxilar jamoasi bir ish joyida bajaradigan texnologik jarayonni tugallagan qismiga texnologik operatsiya deyiladi.

Operatsiyalar mazmunini bajarish ketma-ketligini belgilash texnologik jarayon loyixalash vazifasiga kiradi. Bu ishlab chiqarish uchun katta ahamiyatga ega, chunki texnologik jarayonni unumdorligi, nazorati va rejalashtirish operatsiyalar bo'yicha hisobga olinadi. Tashqiliy nuqtai-nazardan operatsiya texnologik jarayonni asosiy va ajralmas qismi hisoblanadi. Operatsiyalarga asosan jarayonni mehnat hajmi, talab etilgan ishlab chiqarish ishxilari va uni material-texnik ta'minoti (dastgohlar, moslamalar, asboblari) aniqlanadi.

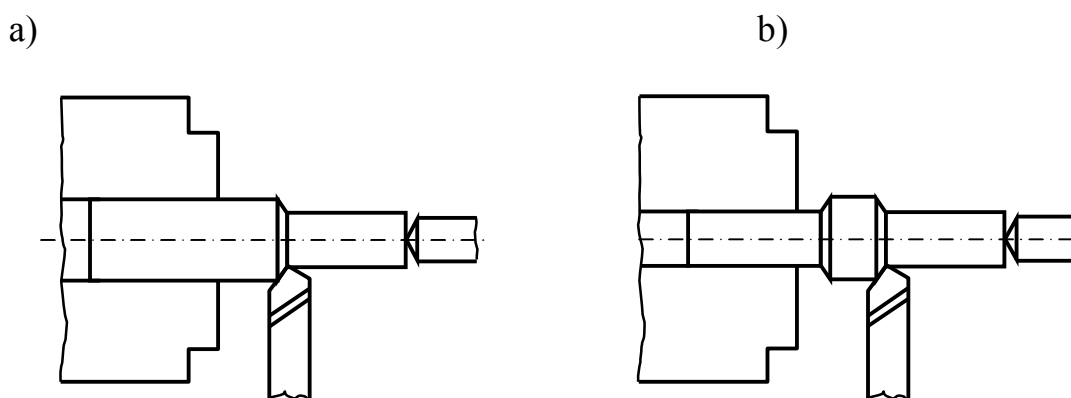
Operatsiya bir yoki bir necha o'rnatishda bajarilishi mumkin.

O'rnatish deb, tayyorlama yoki yig'ilayotgan qismni maxkamlashni o'zgartirmasdan bajariladigan operatsiyaning qismiga aytiladi.

Masalan: «detal aylanma sirtiga ishlov berish» operatsiyasi ikki marta o'rnatishga ega bo'lishi mumkin (1.1-rasm)

1-o'rnatish – patronda bir tomondan ishlov berish (a);

2-o'rnatish – patronda boshqa tomondan ishlov berish (b).

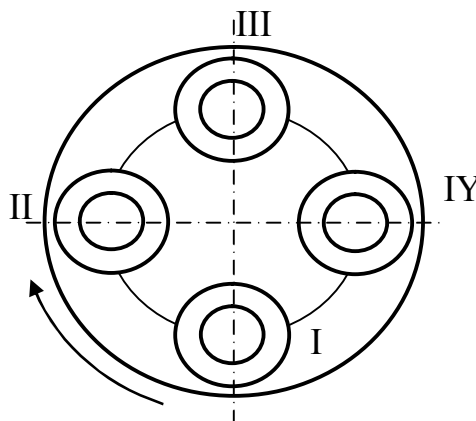


1.1-rasm. Detalni patronga o'rnatish

Ishlov beriladigan detal moslamada turib, buruvchi qurilma yordamida, dastgoxning ishchi elementiga (masalan kesuvchi asbob) nisbatan o'z holatini o'zgartirishi va har xil holatni egallashi mumkin.

Maxkamlangan detalni qo'zg'atmasdan o'zgartirish jixozga nisbatan egallagan holatlarining har biri holat deb ataladi.

Masalan: 3-shpindelly vertikal parmalash dastgoxini teshikga ishlov berish
(1.2-rasm)



1.2 -rasm. Uch shpindelli vertikal parmalash dastgoxida ishlov berish.

I- holat – tayyor detalni olib, tayyorlamani maxkamlash;

II- holat – parmalash;

III- holat – zenkerlash;

IV- holat – razvertkalash.

O'rnatish va holat orasidagi farq shundan iboratki, o'rnatishda detalni moslamaga nisbatan holati o'zgarsa, holat almashtirilganda esa detal moslamaga nisbatan o'z holatini o'zgartirmaydi.

Operatsiya bir yoki bir necha o'tishda bajarilishi mumkin.

Bir yuzaga bir yoki bir vaqtda ta'sir qiluvchi bir nechta asboblarda ishlov berishni o'z ichiga olgan operatsiyaning bir qismiga texnologik o'tish deb ataladi va u ishlov berilayotgan yuza, ishchi asbob va ishlash tartibini doimiyligi bilan tasniflanadi.

O'tish bir yoki bir necha ishchi yurishda amalga oshirilishi mumkin.

Yurish – o'tish qismi bo'lib, agar yurishlar bir nechta bo'lsa, unda bir qatlamdan kesiladi, ulardan dastgoh ish tartibini o'zgartirmasdan foydalaniladi.

Tayyorlamaga nisbatan asbobni bir karra siljishdan tashqil topgan, tayyorlama xossasi yoki yuza sifatini, shaklini, o'lchami o'zgarishi bilan kyechedigan Texnologik o'tishni tugallagan qismiga ishchi yurish deb ataladi. Masalan: Valikni

silindrik yuzasini yo'nish operatsiyasi, bu holda qora va toza yo'nish, har xil kesish tartibiga ega bo'lganligi uchun operatsiyaning alohida o'tishlari bo'ladi.

Agar qora yo'nishda qo'yimni hammasini birdaniga olib bo'lmasa va bir necha martada olishga to'g'ri kyelsa, o'zgarmas kesish tartibida, har qatlamni olish bilan bog'liq qismi ishchi yurish bo'ladi.

Jilvirlashda juda ko'p yurib o'tishlar amalga oshiriladi. O'tish uslublarga bo'linadi.

Ishchini ish bajarish jarayonida va unga tayyorgarlik ko'rish jarayonida bajariladigan alohida harakatlarni yig'indisi uslub dyeyiladi.

Masalan: Valikni qora yo'nishdagi o'tish quyidagi uslublardan tashqil topadi: detalni patronaga o'rnatish, detalni maxkamlash, orqa babka markazini keltirish, dastgox harakatini qo'yish, kesuvchi asbobni keltirish, yo'nib bo'lgandan keyin dastgox harakatini to'xtatish va xokazolar.

Ishchi uslub va uslub elementlariga sarf bo'ladigan vaqtni o'rganish asosida, yangi texnologik jarayonlarni ishlab chiqishda qo'lda bajariladigan uslublarni me'yorlash uchun foydalaniladigan turli me'yoriy jadvallar ishlab chiqiladi.

1.3 Mashinasozlik ishlab chiqarish turlari va ularni texnologik jarayonlarini tasnifi.

Ishlab chiqarish dasturi hajmi, mahsulot tasnifi hamda ishlab chiqarishni amalga oshirishni texnik va iqtisodiy sharoitlarga ko'ra barcha turli –tuman ishlab chiqarishlar shartli ravishda uch turga bo'linadilar: donalab (individual) seriyali va ommaviy. Ishlab chiqarishning bu xar xil turlarida ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar o'ziga xos xususiyatlarga ega va ularni har biriga ishlarini tashqil etishni ma'lum shakli tegishli bo'ladi. Shuni ta'kidlash lozimki, korxonani o'zida, hattoki bir sexni o'zida ishlab chiqarishni turli turlari bo'lishi mumkin, ya'ni alohida mahsulot yoki detallar korxona yoki sexdan turli texnologik tamoyillarga ko'ra tayyorlanishi mumkin: ayrim detallarni tayyorlash texnologiyasini donalab, boshqalari, masalan ommaviy ishlab chiqarishga mos keladi yoki ayrimlari- ommaviyga, boshqalari esa-seriyaliga oid va hokazo. Masalan ishlab chiqarishni

seriyalisiga tegishli bo'lgan to'qimacxilik mashinasozligida ko'p miqdorda talab etiladigan mayda detallar ommaviy ishlab chiqarish tamoyiliga ko'ra tayyorlanadi.

Shunday qilib, butun korxona yoki sexni ishlab chiqarishini tasniflash ishlab chiqarish va texnologik jarayonlarni ustunli tasnif belgisi asosida bajariladi.

Tayyorlanadigan buyum umuman takrorlanmaydigan yoki noaniq vaqt oralig'ida takrorlanadigan bo'lsa, bunday ishlab chiqarish donalab ishlab chiqarish deyiladi.

Bir ish joyida davriy takrorlanishlarga ega bo'lmagan turli operatsiyalarni bajarilishi, qo'llaniladigan jixozlarning universalligi donalab ishlab chiqarishning o'ziga xos belgisi hisoblanadi.

Ishlab chiqarishni bu turida detallarni tayyorlash texnologik jarayoni zichlangan tasnifga ega: bitta dastgohda bir nechta operatsiyalar bajariladi va ko'pincha turli konstruksiya va turli materiallardan tayyorlanadigan detallarga to'liq ishlov beriladi. Turli xil ishlarni bir dastgohda bajarilishda uni sozlash va rostlash ishlariga ko'p vaqt sarflanadi. Donalab ishlab chiqarishda moslsmalar, kesuvchi va o'lchov asboblarni universal turlari, asosan standartga moslari, qo'llaniladi.

Donalab ishlab chiqarishda ishlab chiqariladigan mahsulotlarni tannarxi nisbatan yuqori bo'ladi.

Bunday ishlab chiqarish turiga buyumning tajribaviy namunasini tayyorlaydigan eksperimentall sexlar, yirik gidrotrubinalar, juda katta metall kirkuvchi dastgoxlar, prokatlash dastgoxlari, kemasozlik va boshqa shu kabi mahsulotlar ishlab chiqaradigan og'ir mashinasozlik korxonalari kiradi.

Ma'lum vaqt oralig'ida doimo takrorlanib turadigan buyumlarni seriyalab va detallarni partiyalab tayyorlashni amalga oshiradigan ishlab chiqarish seriyalab ishlab chiqarish deyib ataladi. Ish joyida bir neyechta davriy takrorlanadigan operatsiyalarning bajarilishi, detallar partiyasining kattaligi seriyalab ishlab chiqarishning asosiy belgisi hisoblanadi.

«Partiya» tushunchasi detallar soniga, «seriya» tushunchasi esa bir vaqtda ishlab chiqarishga tushiriladigan mashinalar soniga tegishlidir. Partiyadagi detallar soni va seriyadagi mashinalar soni turlicha bo'lishi mumkin.

Seriyali ishlab chiqarishda seriyadagi mahsulotlar soni, ularni tasnifi va mehnat sarfi, yil davomida seriyada qaytalanishiga bog'liq holda kichik seriyali, o'rta seriyali va yirik seriyali ishlab chiqarishlarni ajratadilar. Bunday bo'linish mashinasozlikni turli tarmoqlari uchun shartlidir: seriyadagi mashinalarni soni bir bo'lganda, ammo turli o'lchamli, ishlab chiqarishni murakkabligi, mehnat sarfiga qarab turli ishlab chiqarishlarga kiritish mumkin. (1.1-jadval)

1.1-jadval

Seriyaga ko'ra mashinalar sonini taxminiy taqsimoti

Ishlab chiqarish turi	Seriyadagi mashinalar soni (kattaligiga ko'ra)		
	yirik	o'rtacha	kichik
Kichik seriyali	2-5	6-25	10-50
O'rta seriyali	6-25	26-150	51-300
Yirik seriyali	25dan ortiq	150dan ortiq	30dan ortiq

Seriyali ishlab chiqarishda texnologik jarayon asosan differensiyallashgan, ya'ni alohida dastgohlarga birlashtirilgan, alohida bo'lingan ko'rinishda amalga oshiriladi.

Bunda dastgohlarni xar xillari ishlatiladi: universal, ixtisoslashtirilgan, maxsus, avtomatlashtirilgan va hokazolar, ayniqsa sonli dasturli boshqariladigan zamonaviy dastgohlardan keng foydalaniladi. Dastgohlar shunday tanlanishi kerakki, bunda bir seriyadagi mashinalarni ishlab chiqarishdan, konstruksiyasiga ko'ra undan nisbatan farq qiladigan boshqa mashinalar seriyasini ishlab chiqarish mumkin bo'lsin.

Ixtisoslashtirilgan va maxsus moslamalar, kesuvchi va o'lchov asboblarini keng qo'llanishi, detallarni tayyorlash texnologik operatsiyalari davriy takrorlanib turishi hisobiga, ularga ketgan xarajatlarni qoplaydi. U yoki bu turdagi dastgoh, moslama kesuvchi va o'lchov asboblarini tanlash tegishli birlamchi iqtisodiy hisob-kitoblar asosida bajarilishi kerak.

Seriyali ishlab chiqarish donalabga qaraganda iqtisodiy nuqtai-nazardan afzal, chunki bunda dastgohlardan va ishcxilardan foydalanishni samaraligi, mehnat unumdorligini yuqoriligi mahsulot tannarxini kamaytirishga olib keladi.

Bunday ishlab chiqarish turiga, odatdagi metall qirquvchi dastgoxlar, qo'zg'almas ichki yonuv dvigatyellari, uncha katta bo'lmagan gidroturbinalar, shuningdek, to'qimacilik mashinasozligi ishlab chiqarishlari va boshqalar kiradi.

Katta miqdordagi bir xil mahsulotlarni tayyorlanishi bitta ishchi joyida bir xil doimiy qaytalanuvchi operatsiyalarni tinimsiz bajarilishi orqali amalga oshiriladigan ishlab chiqarish ommaviy deyiladi.

Ommaviy ishlab chiqarish ikki ko'rinishda bo'ladi:

-oqimli ommaviy ishlab chiqarish, bunda detallarni texnologik jarayondagi operatsiyalar tartibida joylashtirilgan ishchi joylar bo'yicha belgilangan vaqt oralig'ida uzluksiz harakati amalga oshiriladi.

Mahsulot chiqarishga ketadigan vaqt oralig'i takt deyiladi:

$$T = \frac{60Fg * m}{N}, \text{ min}$$

Bu yerda: Fg –bir smenali ishda dastgohni yillik ish vaqti;

m -smenalar soni;

N -bir yilda ishlov beriladigan bir xil nomdagi detallar soni.

-ommaviy to'g'ri oqimli ishlab chiqarish. Bunda ham texnologik operatsiyalar ketma-ketligida joylashtirilgan ishchi joylarida detalga ishlov beriladi, ammo ayrim operatsiyalarni bajarishga ketgan vaqt xar xil bo'ladi. Buning oqibatida ba'zi dastgohlar oldida detallar to'rejaib qoladi va detallar xarakati to'xtashlar bilan boradi. Katta sondagi maxsulotlar chiqarish ommaviy ishlab chiqarishni tashqil etishga ketgan xarajatlarni oqlaydi va maxsulot tannarxi seriyali ishlab chiqarishga nisbatan kam bo'ladi. Katta sondagi maxsulotlarni chiqarishdagi iqtisodiy samaradorlikni qo'ydagicha aniqlash mumkin:

$$n \geq \frac{C}{S_c - S_m}$$

bu yerda: n - maxsulotlar birligi soni;

S - seriyalidan ommaviy ishlab chiqarishga o'tishidagi harajatlar;

S_s – maxsulotni seriyali ishlab chiqarishdagi tannarxi;

S_m - maxsulotni ommaviy ishlab chiqarishdagi tannarxi:

Partiyadagi detallar soniga va operatsiyani biriktirish koeffitsiyenti qiymatiga bog'liq holda ishlab chiqarishni u yoki bu turga mansubligini bilish mumkin.

Operatsiyalarni biriktirish koeffitsiyenti:

$$K_{o\bar{o}} = \frac{O}{P}$$

bu yerda: O - bir oy ichida bajarilishi kerak bo'lgan har xil texnologik operatsiyalar soni;

P - har xil operatsiyalar bajariladigan ish joylarining soni.

Turli turdagi ishlab chiqarishlar uchun operatsiyalarni biriktirish koeffitsiyenti har xil qiymatlarga ega:

$K_{o\bar{o}} 1,0$ - ommaviy;

$1 < K_{o\bar{o}} < 10$ - yirik seriyali;

$10 < K_{o\bar{o}} < 20$ - o'rta seriyali;

$20 < K_{o\bar{o}} < 40$ - mayda seriyali;

$K_{o\bar{o}} < 40$ - donalab.

Nazorat savollari:

1. Mashinasozlik texnologiyasi fanini o'rganish predmeti
2. Mashinasozlik texnologiyasi fanini asosiy xususiyatlari
3. Ishlab chiqarish jarayoni to'g'risida tushuncha
4. Texnologik jarayon to'g'risiga tushuncha
5. Texnologik jarayonni tarkibiy elementlari
6. "Operatsiya" tushunchasini izohlang
7. "O'tish" tushunchasini izohlang
8. "Yurish" tushunchasini izohlang
9. Ish joyini izohlang
10. "Holat" tushunchasini izohlang
11. Donalab ishlab chiqarish hususiyatlari
12. Seriyali ishlab chiqarish hususiyatlari

13. Operatsiyani biriktirish koeffitsienti orqali ishlab chiqarish turlarini aniqlash
14. Ommaviy ishlab chiqarish xususiyatlari
15. Qanday belgilarga qarab ishlab chiqarish turlari ajratiladi
16. Ishlab chiqarish turlari nechiga bo'linadi?
17. Ommaviy ishlab chiqarish turlari
18. Seriyali ishlab chiqarish turlari
19. Detallar partiyasiga ishlov berishni tushuntiring
20. "Takt" tushunchasini izohlang

II BOB

MASHINASOZLIKDA ANIQLIK.

2.1 Aniqlik ahamiyati

Mashinasozlikni ko'pxilik mahsulotlarni aniqligi ularni sifatini muhim belgisi hisoblanadi. Zamonaviy yuqori quvvatli va yuqori tezlikka ega mashinalarni tayyorlashdagi yetarli aniqlik ta'minlanmasa ishlay olmaydilar, chunki aniqlikni kamligi mashinalarni bir tekis ishlashiga xalaqit beruvchi va ularni buzilishiga olib keladigan qo'shimcha dinamik yuklamalar va titrashlarni paydo bo'lishiga olib keladi.

Detallarni tayyorlash va qismlarni yig'ish aniqligini oshirish mashinalar va mexanizmlarni ishlash muddatlarini va ekspluatasiya qilishdagi puxtaligini oshiradi, shuning uchun mashinalar va detallar tayyorlashda aniqlikka bo'lgan talab uzluksiz oshib bormoqda. Agar yaqin vaqtgacha mashinasozlikda millimetrni bir necha yuzli ulushlardagi joizlik doirasida tayyorlangan detallar aniq hisoblansa, hozirgi vaqtda esa ba'zi aniq buyumlar uchun jozligi bir necha mikrometr yoki hatto mikrometrni o'nli ulushiga teng bo'lgan detallar talab etilmoqda. Sharikopodshipnik detallarini aniqligi oshganda va uni tirqishi 20mkm dan 10 mkm gacha kamayganda ishlash muddati 740 dan 1200 soatgacha oshadi.

Aniqlikni oshishi buyumlar ishlab chiqarish jarayoni uchun ham muhim ahamiyatga ega. Tayyorlamalarni aniqligini ortishi mexanik ishlov berishdagi mehnat sarfini kamaytiradi, detallarga ishlov berishdagi quyimlar o'lchamlarni kamaytiradi va metalni iqtisod etishga olib keladi.

Mexanik ishlov berish aniqligini oshirish yig'ishda qo'shimcha sozlash ishlarini yo'qotadi, detal va qismlarni o'zaroalmashuvchanlik tamoyilini amalga oshirish imkonini beradi.

Mashinasozlikda aniqlik muammosini hal etish uchun texnolog quyidagilarni ta'minlashi kerak: konstruktor talab etayotgan detallarni tayyorlash va mashinani yig'ish aniqligini; bir vaqtda tayyorlashdagi yuqori unumdorlik va tejamkorlikka erishish orqali amaldagi ishlov berish aniqligini o'lchash va nazorat

etish uchun kerakli vositalarni; texnologik operatsiyalararo o'lchamlar joizliklarini va boshlang'ich tayyorlamalar o'lchamlarini o'rnatish va ularni texnologik jarayon bo'yicha bajarilishini. Bundan tashqari, o'rnatilgan texnologik jarayonlarni amaldagi aniqligini tadbiq etish va ishlov berish va yig'ishda xatoliklarni paydo bo'lish sabablarini tahlil etishi kerak.

Detalni aniqligi deyilganda chizma talablari yoki namunasiga o'lchamlari, geometrik shakli, ishlov beriladigan yuzalarni o'zaro joylashuvini to'g'riligi va ularni g'adir-budurlik ko'rsatkichlari bo'yicha mos kelish darajasi tushuniladi.

2.2 Mashinasozlikda aniqlikka erishish usullari.

Tayyorlamaga ishlov berishdagi berilgan aniqlikka ikkita bir-biridan tamoyilli farq qiladigan usullar orqali erishish mumkin: sinovli yurishlar va o'lchovlar hamda sozlangan dastgohlarda o'lchamlarni avtomatik olish usullari.

Sinovli yurishlar va o'lchovlar usulida dastgohda o'rnatilgan tayyorlamani ishlov beriladigan yuzasiga kesuvchi asbob keltiriladi va tayyorlama yuzasini qisqa qismidan sinov qirindisi qirqiladi. So'ngra dastgoh to'xtatiladi, olingan o'lcham sinovli o'lchanadi, uni chizmadagisidan og'ish kattaligi aniqlanadi va dastgoh limbi yordamida asbob holatiga tuzatish kiritiladi.

So'ngra yana tayyorlama qisqa qismiga sinov ishlov berish amalga oshirilib, olingan o'lcham yana o'lchanadi va kerak bo'lsa asbobni holatiga yangi o'zgartirish kiritiladi. Shunday qilib, sinovli yurishlar va o'lchovlar orqali talab etilayotgan o'lchamni olish uchun asbobni tayyorlamaga nisbatan to'g'ri holatga o'rnatiladi. Bulardan so'ng tayyorlamani butun uzunligi bo'yicha ishlov beriladi. Keyingi tayyorlamaga ishlov berishda asbobni sinovli yurish va o'lchovlar orqali o'rnatish jarayoni yana qaytariladi.

Sinovli yurish va o'lchovlar usulida ko'pincha belgilar qo'llaniladi. Bu holda birlamchi tayyorlama yuzasiga maxsus asboblarning yordamida (chizg'ich, shtanginreysm va boshqalar) bo'lajak detal konturi, bo'lajak teshiklar markazlari holatini yoki o'yiqlar konturlarini ko'rsatuvchi ingichka chiziqlar chiziladi. Ishlov berish jarayonida ishchi asbob kesuvchi tig'ini harakat

yo'nalishini shu chiziqlar bo'yicha amalga oshirish orqali tayyorlashdagi talab etilgan yuza shaklini chiqishini ta'minlaydi.

Sinovli yurish va o'lchovlar usuli qator afzalliklarga ega:

- noaniq dastgohda ham yuqori aniqlikka erishish mumkin;
- mayda tayyorlamalar partiyasiga ishlov berishda kesuvchi asbobni yeyilishini olinadigan o'lcham aniqligiga ta'siri yo'q qilinadi;
- noaniq tayyorlamada quyimni to'g'ri taqsimlash orqali brak chiqishini oldini oladi;
- ishchini murakkab, qimmat turuvchi turli moslamalarni tayyorlashdan ozod qiladi.

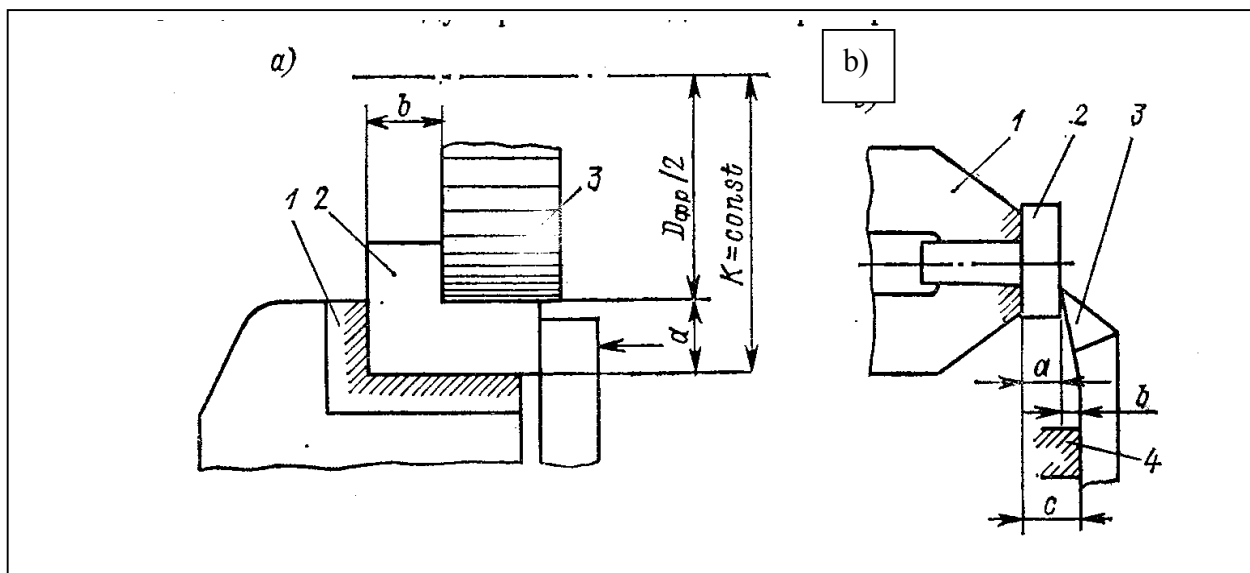
Shu bilan birga, sinovli yurish va o'lchovlar usuli bir qator jiddiy kamxiliklarga ham ega:

- ishlov berishni erisxiladigan aniqligini olinadigan qirindini minimal qalinligiga bog'liqligi;
- ishchi aybi bilan brak paydo bo'lishi ehtimoli yuqoriligi;
- ishlov berishni past unumdorligi;
- detalga ishlov berish tannarxini yuqoriligi.

Bu kamxiliklarni inobatga olgan holda, sinovli yurish va o'lchov usuli asosan donalab va mayda seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Sozlangan dastgohlarda o'lchamni olishni avtomatik usulida sinovli yurish va o'lchovlar usulidagi kamxiliklar bo'lmaydi.

Tayyorlamalarga o'lchamlarni avtomatik olish usulida ishlov berishda dastgoh birlamchi shunday sozlanadiki, bunda tayyorlamani talab etilayotgan aniqligiga, ishchini malakasi va e'tiboriga deyarli bog'liq bo'lmagan holda avtomatik tarzda erisxiladi.



2.1- rasm. O'lchamlarni avtomatik olish usuli bilan tayyorlamalarga ishlov berish

Tayyorlama 2 "a" va "b" o'lchamlarga frezalashda, frezerli dastgoh stoli balandligi bo'yicha birlamchi shunday o'rnatiladiki, bunda qisqichlarni qo'zg'almas siquvchi elementni tayanch yuzasi frezani aylanish o'qidan $K=D_{\text{fr}}/2+a$ masofaga orqada qoladi. Shuningdek freza 3 ni yon yuzasini stolni ko'ndalang siljitish orqali qisqichni qo'zg'almas elementini vertikal yuzasidan "b" masofaga uzoqlashtiriladi (2.1 a -rasm).

Dastgohni bunday birlamchi sozlashni sinovli yurish va o'lchovlar usulida bajariladi. Bunday sozlashdan so'ng tayyorlamani barcha partiyalarga oraliq o'lchovlarsiz (bundan tanlama nazorat o'lchovlari mustasno) va dastgoh stolini ko'ndalang va vertikal yo'nalishlarda qo'shimcha siljitishlarsiz ishlov beriladi. Ishlov berish jarayonida "K" va "B" o'lchamlar o'zgarmasligi sababli, ishlov berilayotgan tayyorlamani "a" va "b" o'lchamlari aniqligi, dastgohni shunday sozlashda ishlov berilayotgan barcha tayyorlamalar uchun bir xilligi saqlanib qolinadi.

Shunga o'xshash tayyorlama 2 yon yuzasiga ishlov berishda tayyorlamani "a" o'lchami keskich 3 siljishini cheklovchi tayanch 4 yuzasidan mahkamlovchi moslama yonigacha bo'lgan "C" masofa hamda tayanch 4 yuzasidan keskich tig'i uchigacha bo'lgan "b" masofa bilan aniqlanadi (2.1 b -rasm). Dastgohni birlamchi

sozlashda o'rnatiladigan bu o'lchamlarning doimiyligida ishlov berilayotgan tayyorlamani "a" o'lchami o'zgarmay turadi.

Demak, sozlangan dastgohlarda o'lchamlarni olishni avtomatik usulini qo'llashda talab etilayotgan aniqlikni ta'minlash vazifasi ishchidan dastgohni birlamchi sozlaydigan sozlovchiga, maxsus moslama tayyorlovchi asbobsozga hamda texnologik asoslar va tayyorlama o'lchamlarini belgilovchi, uni o'rnatish va mahkamlash usulini, moslamani kerakli konstruksiyasini aniqlovchi texnologga o'tadi.

O'lchamlarni avtomatik olish usulini afzalliklari quyidagilar:

- ishlov berish aniqlitgini oshish va brakni kamayishi;
- ishlov berish unumdorligini oshishi;
- ishexilar malakasidan ratsional foydalanish;
- ishlab chiqarish samaradorligini oshishi.

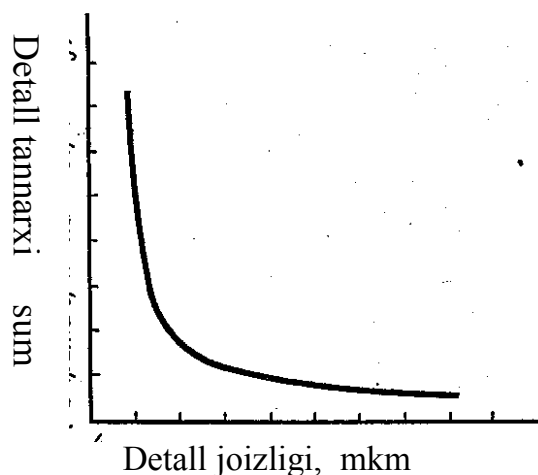
Sozlangan dastgohlarda o'lchamlarni avtomatik olish usulini bunday afzalliklari uni zamonaviy seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida keng qo'llanishini belgilab beriladilar.

2.3 Ishlov berish aniqligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar.

Ishlov berish natijasida olingan detal aniqligi ko'plab omillarga bog'liq bo'ladi va quyidagilar bilan aniqlanadi:

- detal yoki ayrim elementlarni geometrik shakldan og'ishi;
- haqiqiy o'lchamlarni nominalidan og'ishi;
- detal yuza va o'qlarini o'zaro aniq joylashuvidan og'ishi (masalan, paralellik, perpendikulyarlikdan og'ishlar).

Ishlov berishni mehnat hajmi va tannarxi bevosita talab etilayotgan aniqlikka bog'liq bo'ladilar va o'zgarmas boshqa sharoitlarda, aniqlikni oshishiga mos holatda tannarxi ham kattalashadi (2.2-rasm)



2.2-rasm. Detall joizligi va tannarxni orasidagi bog'liqlik

Ishlab chiqarish sharoitlarida ishlov berish aniqligi ko'plab omillarga bog'liqligi sababli, dastgohlarda ishlov berishni erisxiladigan emas, balki iqtisodiy aniqlik bilan olib boriladi.

Mexanik ishlov berishdagi iqtisodiy aniqlik me'yorli ishlab chiqarish sharoitlarida, kerakli moslamalar va asboblarni dastgohlarda ishlatish, vaqtni me'yorli ketkazish, yetarlicha malakadagi ishxilardan foydalanish orqali minimal tannarxda ishlov berish natijasida amalga oshiriladi.

Erisxiladigan aniqlikka ishlov berish tannarxini hisobga olmasdan, ko'p xarajat, yuqori malakali ishxilardan foydalanish, ko'p vaqt sarflash orqali erisxiladi.

Metallqirquvchi dastgohlarda ishlov berish aniqligiga quyidagi asosiy omillar ta'sir ko'rsatadi.

1. Dastgohlarni geometrik noaniqligi. Ular dastgohni asosiy detallari, qismlarini noto'g'ri tayyorlash va yig'ish, detallarni ishqalanuvchan yuzalarni yeyilishi, o'qlarni o'zaro perpendikulyarligi va paralelligini buzilishi, yo'naltiruvchilar, yurish vintlari va boshqalarni noaniqligi yoki nosozligi oqibatida kelib chiqadi.

2. Kesuvchi asbobni tayyorlash darajasi va uni ish jarayonida yeyilishi.

3. O'lchamga asbobni o'rnatish va dastgohni sozlash noaniqligi.

4. Ishlov berilayotgan tayyormani moslamaga o'rnatishdagi xatolik.

5. Ishlov berish jarayonidagi kesuvchi kuch ta'sirida dastgoh-moslama-asbob-detal (DMAD) texnologik tizimini yetarlicha bikr bo'lmasligi sababli dastgoh detallari, moslama, asbob va detalni qayishqoqli deformatsiyalanishi.

6. Ishlov berish jarayonidagi ishlov berilayotgan detal, dastgoh detallari va kesuvchi asbobni issiqlik deformatsiyalanishi. Detal materialini ichki kuchlanishlari ta'sirida paydo bo'ladigan deformatsiyalar.

7. O'lchov asbobini noaniqligi, undan foydalanish, temperatura va hokazolar ta'sirida o'lchamdagi xatoliklar.

8. Ish bajaruvchini xatoliliklari.

2.4 Texnologik tizimni kesish kuchi ta'sirida qayishqoqli deformatsiyalanishidan paydo bo'ladigan xatoliklar.

Kesish jarayonida dastgox, moslama, kesuvchi asbobi va tayyorlama birgalikda qayishqoqli tizimni tashqil qiladi, bundan buyen ularni qisqa qilib DMAD texnologik tizimi deb atayumiz. Detallarni kesib ishlashda kesish kuchi ta'sirida texnologik tizimning qismlari qayishqoqli deformatsiyalanadi. Uning qiymati kesish kuchiga va shu qismlarning bikrligiga, ya'ni ularning ta'sir qilayotgan kuchiga qarsxilik qilish qobiliyatiga bog'liqdir.

Kesish jarayonida kesish kuchining miqdori o'zgarib turadi. Uning o'zgarishi kesish chuqurligining o'zgarishiga (partiyadagi tayyorlamalar o'lchamining o'zgarishi xisobiga), tayyorlama materialining qattiqligiga bogliqdir.

Kesish kuchining va tizim qismlari bikrligining xar xil kesimda o'zgarib turishi DMAD qismlarining xar xil deformatsiyalanishiga olib keladi, bu esa detalning shakli xamda o'lcham aniqligiga ta'sir qiladi. Shunday qilib detal ning aniqligi texnologik tizim DMADning bikrligiga bogliq ekan.

Qayishqoq tizimning bikrligi deb, shu tizimning uni deformatsiyalovchi kuchga qarsxilik qilish qobiliyatiga aytiladi.

DMAD tizimida bikrlik kuchni deformatsiyaga nisbati bilan aniqlanadi.

Kesish nazariyasi bo'yicha kesish kuchi uchta tashqil etuvexilarga bo'linadi va quyidagicha aniqlanadi (2.3 – rasm).

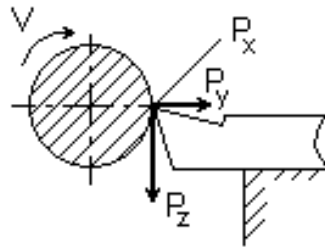
$$P = \sqrt{P_z^2 + P_y^2 + P_x^2}$$

bu yerda: P-umumiy kesish kuchi, n

P_z -tangensial kesuvchi kuch, n

P_y -radial kuch, n

P_x -o'q kuchi, n



2.3 – rasm. Kesuvchi kuch tashqil etuvchilari

Ishlov berilayotgan yuzaning bikrligiga asosan yuzaga normal radius bo'yicha yo'nalgan radial kuch ta'sir qiladi.

DMAD qayishqoqlik tizimining bikrligi deb kesuvchi kuchni radial tashqil etuvchini shu yunalishdagi deformasiyalanishiga (y) nisbatiga aytiladi.

$$j = \frac{P_y}{Y}, \text{ n/mm}$$

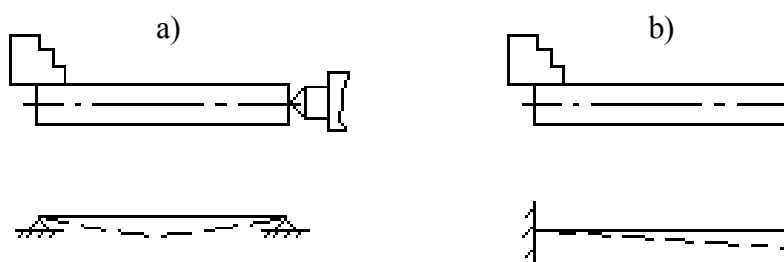
Texnologik tizimning qayishqoqlik xususiyatini yana uning beriluvchanligi bilan xam baxolash mumkin. Beriluvchanlik (w) bikrlikka teskari bo'lib, w deformasiyalanishini radial kuchiga nisbati bilan ifodalanadi:

$$w = \frac{1}{j} = \frac{Y}{P_y}, \text{ mm/n}$$

Texnologik tizimning bikrligini tajriba usuli bilan topiladi. Oddiyu shakldagi tayyorlama va kesuvchi asboblarning bikrliklarini esa xisoblash usuli bilan topish mumkin.

Masalan, tokarlik dastgoxida markazlarga o'rnatilgan valning bikrligini ikki tayanchda yetgan balkaning egilish formulasi yordamida (2.4 – rasm, a) aniqlash mumkin

$$Y = \frac{P_Y \ell^3}{48EJ} , \text{ mm.}$$



2.4-rasm

Patronga maxkamlangan tayyorlama yoki keskichning bikrligini bir uchi bilan maxkamlangan konsol balkaning egilish formulasi yordamida (2.4 –rasm, b) aniqlash mumkin.

$$Y = \frac{P_Y \ell^3}{3EJ} , \text{ mm.}$$

Formulada: ℓ - tayyorlama yoki keskichning uzunligi, mm;

E – elastik moduli, n/mm²;

J – inertsia momenti, mm⁴ ($J = \frac{BH^3}{12}$ - to'g'ri

to'rtburchak qirqim uchun, $J = \frac{\pi d^4}{64} \approx 0,05d^4$ - doira

qirqim uchun).

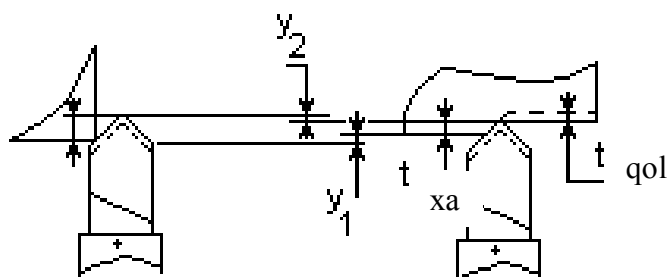
Yangi dastgoxlarning bikrligi 20000 ÷ 40000 n/mm, eski dastgoxlar uchun esa 10000 n/mm dan kam bo'ladi.

Texnologik tizimning bikrligi oshishi ishlanayotgan detal ning aniqligini oshishiga va ish unumdorligini ko'payushiga olib keladi.

DMAD tizimining bikrligini quyuidagicha oshirish mumkin:

- tizimni tashqil etuvchi detallarning bikrligini oshirish;
- birikmalarning tirqishini kamayutirish;
- texnologik tizimni tashqil etuvchi qismlarini kamayutirish;
- ishlov berilayotgan tayyorlamaning bikrligini oshirish va yordamchi tayanch ishlatish.

Kesib ishlash paytida detal va asbobning kesish kuchi ta'siridan deformatsiyalanishi dastgoxning dastlabki sozlangan xolatini o'z gartiradi, bu xolat 2.5– rasmda ko'rsatilgan.



2.5-rasm

Kesishdan oldin asbob berilgan kesish chuqurligiga (t_{ber}) o'rnatiladi. Kesish paytida kesish kuchi ta'sirida detal va asbob o'z xolatini o'z gartiradi (siljiyudi) va natijada xaqiqiy kesish chuqurligi (t_{xak}) kamayadi, ya'ni:

$$y_1 + y_2 = t_{ber} - t_{xak}$$

bu yerda y_1 va y_2 – detal ning va kesuvchi asbobning kesish kuchi ta'siridan siljishi.

$$y_1 = \frac{P_Y}{j_g}; y_2 = \frac{P_Y}{j_a}$$

j_g – detal -moslama-dastgox tizimining bikrligi; j_a – asbob-moslama-dastgox tizimining bikrligi.

Kesuvchi kuchning radial tashqil etuvchisini miqdorini kesish nazariyasi formulasi yordamida aniqlanadi.

$$P_Y = 10 C_P t_{xak}^X S^Y HB^n, n$$

bu yerda x, y va n – daraja ko'rsatkichlari;

C_P – kesib ishlash sharoitini xisobga oluvchi koeffitsiyent; S – surish; HB – detal materialning qattiqligi.

Partiya chuqurligi (t) o'zgarishi mumkin, shuning uchun C_P, S^y, HB^n – ni o'zgarmas “A” deb belgilayumiz.

Unda formula $P_Y = A t_{xax}^x$ ko'rinishida bo'ladi.

y_1, y_2 va P_Y –larning miqdorlarini yuqoridagi formulaga qo'yib quyidagi ifodani olamiz :

$$\left(\frac{A}{j_g} + \frac{A}{j_a} \right) t_{xak}^x = t_{\sigma ep} - t_{xak}$$

$t_{ber} - t_{xak} = t_{qol}$ deb belgilayumiz va qoldiq kesish chuqurligini topamiz.

$$t_{qol} = A t_{xak}^x \left(\frac{1}{j_g} + \frac{1}{j_a} \right)$$

Agar detal va asbobning siljishini e'tiborga olinmasa:

$$T_{qol} = t_{xak}$$

Unda:

$$t_{qol} = A t_{\sigma ep}^x \left(\frac{1}{j_g} + \frac{1}{j_a} \right)$$

Qavs ichidagi ifodalar texnologik tizimning beriluvchanligini bildiradi.

Partiyadagi tayyorlamalarning joizlik maydonini bilgan xolda $t_{katta\ qol}$ va $t_{kichik\ qol}$ xisoblab topilsa bo'ladi.

Agar kesish kuchi ta'sirida DMAD tizirmning deformatsiyalanishi natijasida xosil bo'ladigan xatolikni Δ_E deb belgilasak, unda $\Delta_E = t_{katta\ qol} - t_{kichik\ qol}$

Demak, qoldiq kesish chuqurligining o'zgarishi detal ning O'lcham va shakl aniqligiga ta'sir qilar ekan.

Deformasiyalanadigan texnologik tizimda detallarni kesib ishlashda tayyorlamada mavjud bo'lgan xatoliklarni bir ishlov berish bilan butunlay yo'qotib bo'lmaydi. Texnologik tizimning bikrligini oshirish va bir yuzaga bir necha marta ishlov berish yo'li bilan qoldiq xatoliklarni kamayutirish yoki butunlay yo'qotish mumkin.

Deformasiyalanuvchi tizimda kesib ishlash davomida tayyorlamadagi mavjud xatoliklar detalga kichiklashgan xolda ko'chiriladi. Agar tayyorlamaning shakli yoki yuzalarining fazoviy joylashishida xato bo'lsa kesib ishlagandan so'ng xam Shunday xatoliklar detalga ko'chiriladi, lekin xatolik qiymati keskin kamayadi.

Masalan, konus shaklidagi tayyorlamadan tokarlik dastgoxida yuunib tsilindr shaklidagi detal olish kerak . Yo'nish jarayonida kesish chuqurligi t_{kichik} dan t_{katta} gacha o'z garadi, ya'ni tayyorlamaning xatoligi $\Delta_T = t_{katta} - t_{kichik}$.

Kesish payitida kesish chuqurligining o'zgarishi natijasida texnologik birlik xar yerda xar xil egiladi va natijada detal xam konus shaklida bo'ladi, ya'ni detal ning xatoligi:

$$\Delta_d = t_{katta\ qol} - t_{kichik\ qol}$$

Bu xol shakl xatoligining kamayish koeffitsiyenti deyiladi.

$$K = \Delta_{det} / \Delta_{tay}$$

Yuzalar joylashishidagi xatolik xam kesib ishlash jarayonida kichiklashgan xolda detalga ko'chiriladi. Bunga misol qilib o'q chizig'iga perpyendikulyar bo'lmagan yon yuzani kesib ishlashni ko'rish mumkin.

$$\Delta_t = t_{katta} - t_{kichik}$$

$$\Delta_D = t_{katta\ qol} - t_{kichik\ qol} .$$

Xatolikning kamayish koeffitsiyenti: $K_Y = \Delta_d / \Delta_t$

Xatolikning kamayish koeffitsiyenti doimo birdan kam va bir yuzaga ishlov berish sonining oshishi bilan bu koeffitsiyent kattalashib birga yaqinlashib boradi,

ya'ni tayyorlamaning xatoligi detalning xatoligiga yaqinlashib boradi, yoki boshqacha ayo'tganda, xatolik yo'qola boradi.

Shunday qilib, avvaldan sozlangan dastgoxda tayyorlamalarga ishlov berishda partiyadagi detallarning aniqligini oshirish uchun:

-texnologik sistyemaning bikrligini oshirish kerak, ya'ni $\left(\frac{1}{j_g} + \frac{1}{j_a} \right)ni$

kamayutirish kerak;

-tayyorlamaning aniqligini oshirish kerak, ya'ni $(t_{katta} - t_{kichik})ni$ kamayutirish kerak.

-tayyorlama materialning mexanik xossalarini o'zgarlas qilish kerak (qattiqiligini), ya'ni $(A_{katta} - A_{kichik})ni$ kamayutirish kerak.

Kesib ishlanayotgan detal ning shakl va fazoviyu xatoliklarini boshqacha yo'l bilan xam kamayutirish mumkin. Buning uchun butun ish davomida radial kuchning miqdorini bir xil saqlash kerak. Bunga esa ishlov davomida surishning miqdorini o'zgartirish xisobiga erisxiladi. Ma'lumki siljituvchi kuch $P_y = C_{pt}^X S^Y H B^n$, bu kuchning miqdorining o'zgarishi tayyorlamaning xato sababli ishlanishi "t" ning o'z garishiga bog'liq. Agar kesish jarayonida "t" ning oshishi bilan "S" (surish)-ning miqdori kamayutirilsa "P_y" o'z garmayudi va butun yuza bo'ylab "t_{qol}" bir xil bo'ladi. Surishning ish davomida ma'lum qonun bo'yicha o'z garishini mexanik, gidravlik yoki boshqa qurilmalar yordamida amalga oshirish mumkin.

Aniqlik va ish unumdorligini texnologik tizimni boshqaruvchi qurilmalar ishlatish xisobiga xam oshirish mumkin. Quyum yoki tayyorlama materialining qattiqligi o'zgarganda bu qurilmalar avtomatik ravishda sozlanib, dastgoxning ishlash tartibni o'z gartiradi.

2.5 Kesuvchi asbobining noaniqligi va yeyilishidan kelib chiqadigan xatoliklar.

Kesuvchi asbobni tayyorlash aniqligidan kelib chiqadigan xatoliklar.

Kesib ishlash jarayonida o'lchamlik va shakldor yuzalar uchun tayyorlangan kesuvchi asboblarining noaniq ishlanishi natijasida ishlov berilayotgan detalda xatolik paydo bo'lishi mumkin. Bu asboblarga quyidagilar kiradi: ariqcha yo'nish keskich, ariqchasimon o'yi uchun disk va shponka frezalari, parmalar, zenkerlar, razvertkalar, protyajkalar, shakldor keskich va frezalar, rezba, tishkesuvchi asboblari va boshqalar. Ular bilan ishlaganda ishlov berilgan yuzaning shakli yoki o'lchami kesuvchi asbobining o'lchami ga bog'liqdir. Kesish paytida asbobning shakli va o'lchami tayyorlamaga aynan kuchiriladi. Ishlov berilayotgan yuzaning aniqligi asosan kesuvchi asbobning o'lcham joizligiga bog'liq.

Ko'p qirralik kesuvchi asboblari (parma, zenker, razvertka) bilan ishlaganda teshik diametrining aniqligiga asbob o'lchamining joizligidan tashqari boshqa omillar xam ta'sir qiladi. Bularga asbobning ishchi qismining quyruq qismi bilan o'qdoshtmasligi, kesuv qirralarining noto'g'ri charxlash natijasida radius bo'ylab yo'nalgan kesish kuchining xosil bo'lishi va boshqalar kiradi va ular teshik diametrining yanada kattalashishiga olib keladi. Teshikka ishlov berishda konduktor vtulkalaridan foydalanish uning aniqligini oshishiga yordam beradi. Parmalash paytida konduktor vtulkasining qo'llanishi teshik diametrining aniqligini 50 foizga oshiradi.

Metallarni kesib ishlash jarayonida kesuvchi asboblar asta-sekin yeyiladi, bu esa ishlanayotgan detalning aniqligiga salbiy ta'sir qiladi: tashqi yuzalarga ishlov berishda o'lcham kattalashadi, ichki yuzalarga ishlov berishda esa kamayadi.

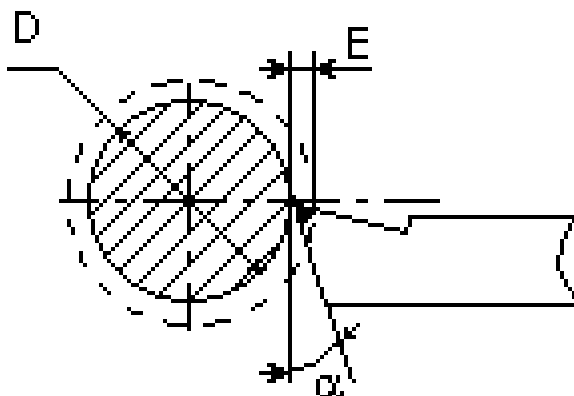
Kesuvchi asbobning yeyilishiga quyidagi omillar ta'sir qiladi:

-tayyorlamaning va kesuvchi asbobining materiallari: kesuvchi asbobining o'lchamlari va burchaklari, kesish tartibi, sovo'tadigan suyuqlikning xususiyati va boshqalar.

Keskichning ishlash sharoitiga qarab uning oldingi yoki ketingi yuzasi ko'prok yeyilishi mumkin. Kesilayotgan qatlam qalinligi 0,15 mm dan kichik bo'lganda (toza va pardoqli kesish) keskichning ketingi yuzasi ko'proq yeyiladi.

Detalning aniqligiga ishlov berilayotgan yuzaga normal yo'nalishdagi yeyilish – keskichning ketingi yuzasining yeyilishi ta'sir qiladi. Kesish jarayonida asbob bilan qirindi va asbob bilan ishlov berilayotgan yuza o'rtasida ishqalanish bo'ladi (2.6 – rasm), bu esa asbobning ish davomida to'xtovsiz yeyilishiga olib keladi. Asbobning yey'lish miqdorini yeyilgan yuzaning balandligini orqa burchakning tangyensiga ko'paytirib topish mumkin.

$$E = h \cdot \operatorname{tg} \alpha$$



2.6 – rasm. Kesuvchi asbob yeyilishini aniqlikka ta'siri

Agar asbobning eyilish miqdori ma'lum bo'lsa eyilish oqibatida kelib chiqadigan xatolikni (Δ_{Ye}) xisoblash mumkin bo'ladi:

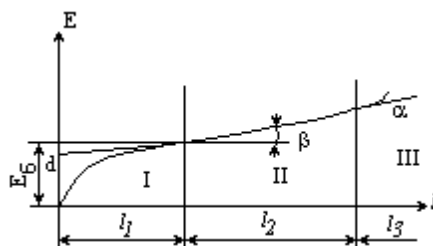
a) yuzaga simmetrik ishlov berganda yoki asbob simmetrik yeyo'lganda (yo'nish, parmalash)

$$\Delta_{Ye} = 2E$$

b) yuzaga nosimmetrik ishlov berganda (randalash, yuzani frezalash, jilvirlash)

$$\Delta_{Ye} = E$$

Yeyilish jarayonini qanday borishini va yeyilish miqdorini yeyilish egri chizig'ini yasab aniqlash mumkin (2.7– rasm).



2.7– rasm. Yeyilishni egri chizig'i

Yeyilish egrisidagi I davr boshlangich yeyilishga to'g'ri keladi, bu qismda oz vaqt ichida asbob tez yeyiladi, bunda yuzalarning g'adir-budurliklari yediriladi.

Asbobning yuzalari qanchalik silliq bo'lsa, bu davrda yeyilish shunchalik kam bo'ladi.

II-davr asosiy yeyilish davridir. Bu davrda yeyilish to'g'ri chiziq bo'yicha asta-sekin orta boradi. Eyilish biror qiymatga yetganda yuzalarning yedirilish sharoiti o'zgaradi va III davr – xatarli yeyilish davri boshlanadi, bu davrda yeyilish tezlashadi va oz vaqtdan so'ng asbobning kesish qirralari ishdan chiqadi.

II-davrda yeyilish jadalligini β -burchagining tangensi bilan aniqlash mumkin. Yeyilish jadalligini nisbiyu yeyilishi dyeyo'ladi (E_N)

$$E_H = \operatorname{tg} \beta = \frac{E_2}{\ell_2}, \text{ mkm/m}$$

bu yerda E_2 va ℓ_2 - asosiy yeyilish davridagi yeyilish miqdori va asbobning bosib o'tgan yo'li.

Boshlangich eyilish (Y_{ee_b}) va nisbiy yeyilish (Y_{e_N}) miqdori ma'lum bo'lsa asbob "L" yo'lni bosib o'tgandagi yeyilish miqdorini quyuidagicha aniqlash mumkin:

$$E = E_0 + \frac{E_H \cdot L}{1000}, \text{ mkm}$$

Bir tayyorlamani yo'nishda asbobning bosib o'tgan yo'li

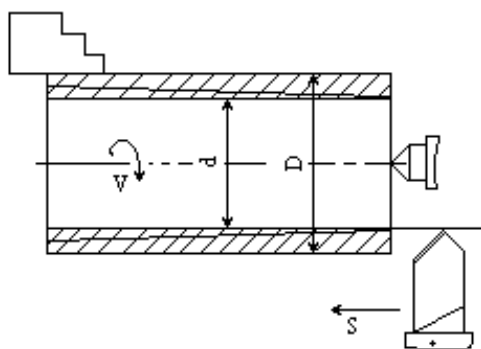
$$L = \frac{\pi D l}{1000 \cdot S}, \text{ m}$$

D va l - tayyorlamaning diametri va uzunligi, mm.

S – surish, mm/ayl.

Nisbiy eyilishga tayyorlama va kesuvchi asbobning materiali, kesish tartibi va kesib ishlash usuli ta'sir qiladi. Tayyorlamaning qattiqligini oshishi nisbiyu yeyilishni ko'paytiradi, texnologik tizim bikrligini va surish miqdorini oshishi nisbiyu yeyilishni kamayishiga olib keladi. Asbobning kyetingi burchagining kamayishi nisbiy yeyilishini ko'payuishiga, asbob materiali qattiqligini oshishi esa uni kamayishiga olib keladi.

Katta o'lchamlik tayyorlamani kesishda asbobning yeyilishi detal ning shakl aniqligiga ta'sir qiladi.. Agar katta diametrli uzun val yoki teshik ishlanayotgan bo'lsa, keskichning yeyilishi ta'siridan konussimon shakl kelib chiqadi. Kichik o'lchamlik tayyorlamalarning shakliga yeyilishining ta'siri bo'lmaydi. Shu partiyadagi detallarning o'lchamlari, asbobning yeyilishi xisobiga, asta-syekin kattalashib boradi (2.8 – rasm).



2.8-rasm

Tayyorlamalarni oldindan sozlangan dastgoxlarda ishlaganda asbobning yeyilishini tayyor detalni o'lchash yo'li bilan nazorat qilish mumkin. Kerak bo'lganda yeyilgan asbobni o'z gartirish va dastgoxni qayta sozlash yo'li bilan yeyilishni ishlov berilayotgan yuza aniqligiga ta'sirini kamaytirish mumkin.

Kesuvchi asbobni yeyilishini ishlov berish aniqligiga ta'sirini dastgohni avtomatik tarzda qayta sozlovchi qurilmalardan foydalanish orqali ham kamaytirish mumkin.

Yeyilishning ko'payuishi va asbobning o'tmaslashishi kesish kuchini ko'payishiga sabab bo'ladi, bu kuch texnologik tizimning deformatsiyalanishi ko'payishiga va natijada ishlanayotgan detalning aniqligini yanada kamayishiga olib keladi.

2.6 Texnologik tizimning issiqlik ta'sirida deformatsiyalanishidan hosil bo'ladigan xatoliklar.

Detallarni kesib ishlash jarayonida uning aniqligiga tayyorlamaning, kesuvchi asbobning va dastgox detallarining issiqlik ta'siridan deformatsiyalanishi ta'sir qiladi.

Kesib ishlash chog'ida kesish doirasida qirindining plastik deformatsiyalanishi, qirindining keskich oldingi yuzasiga va yo'nilgan yuzaning keskich ketingi yuzasiga ishqalanishi natijasida issiqlik xosil bo'ladi. Bundan tashqari dastgox detallarning bir-biriga ishqalanishi va tashqi issiqlik manbalari ta'siridan xam texnologik tizim qiziya.

Dastgohlarning issiqlik deformasiyalanishi. Dastgohni ishlashi jarayonida shpindel babkalarini qizishini va ularni vertikal va gorizontal yo'nalishlarda siljishi kuzatiladi. Temperatura qiymati 10-50⁰C atrofida bo'ladi. Dastgoxda asosiy issiqlik manbai – shpindyel va vallardir. Eng katta issiqlik val yoki shpindelning podshipnik bilan tutashgan joyida xosil bo'ladi va bu yerda temperatura boshqa joylarga qaraganda 30-40% ortiq bo'ladi, bu xolda shpindelning issiqlik ta'siridan uzayishi ishlanayotgan detal ning aniqligiga salbiy ta'sir qiladi.

Issiqlik ta'siridan shpinyedlning deformatsiyalanishi natijasida paydo bo'ladigan xatolikni (Δ_t) quyuidagicha aniqlash mumkin:

$$\Delta_t = \alpha L (t_0 - t_B)$$

bu yerda, α - shpindyel materialning issiqlikdan kengayuish koeffitsiyenti;

L – shpindyelning uzunligi, t_0 va t_B – boshlangich va oxirgi temperatura.

Shpindyelning issiqlik ta'siridan siljishi sozlangan dastgoxlarda ishlaganda nisbatan katta xatolarga olib kelishi mumkin.

Shpindel o'qini siljishiga sabab bo'luvchi oldi bakbkani qizishi 3-5soat davom etadi va so'ng bu jarayon turg'unlashadi.

Dastgohni issiqlik deformatsiyalanishi sababli kelib chiqadigan ishlov berish xatoliklarini yo'qotish uchun dastgohni birlamchi salt yurishda 2-3 soat qizdiriladi, to'xtashlar kamaytiriladi.

Tayyorlamaning issiqlik deformatsiyalanishi. Detalning aniqligiga tayyorlamaning issiqlikdan deformatsiyalanishi xam ta'sir qiladi. Kesib ishlash vaqtida tayyorlamaga issiqlikning malum miqdori o'tadi.

Tokarlik dastgoxida ishlaganda issiqlikning $50 \div 60$ foizi qirindiga, $10 \div 40$ foiz issiqlik keskichga, $3 \div 9$ foiz issiqlik tayyorlamaga va 1 foiz chamasi issiqlik nurlanish yo'li bilan atrof muxitga tarqaladi. Parmalashda esa issiqlikning 28 foizi qirindi bilan ketadi, 14 foiz issiqlik parmaga o'tadi, 55 foiz issiqlik tayyorlamada qoladi va 3 foiz issiqlik atrof-muxitga tarqaladi.

Tayyorlamani o'rtacha qizish temperaturasini u olgan kesimidagi issiqlikni uni issiqlik sig'imiga nisbati orqali aniqlash mumkin, yani:

$$t = Q / CpV$$

Agar tayyorlamaning o'rtacha isishi malum temperaturaga teng bo'lsa uning shu issiqlik ta'siridan uzayishi (deformatsiyalanishi) - $\Delta_t = \alpha L t$ bo'ladi.

Bu yerda: T - tayyorlamaga o'tgan issiqlik, kkal;

S – tayyorlama materialining solishtirma issiqlik sigimi, kkal/kg*grad; ρ – tayyorlama materialning zichligi, kg/sm³ ; V - tayyorlamaning xajmi, sm³; α - tayyorlama materialning issiqlikdan kengayuish koeffitsiyenti.

Tayyorlamani bir tekis qizishida o'lcham xatoliklari kelib chiqadi, uni mahalliy, ba'zi joylarini qizishi cho'kishni olib keladi va shakl xatoligi kelib chiqadi.

Ishlov beriladigan tayyorlama qizishi kesish tartiblariga bog'liqdir, masalan, tokarli ishlov berishda kesish tezligi va surushini oshishi temperaturani kamaytiradi, kesish chuqurligi ortishida temperatura ham ortadi.

Katta o'lchamlik tayyorlamalarni kesib ishlashda issiqlik deformatsiyasi juda oz bo'ladi. Detal ko'ndalang kesimining kichiklashishi va uzunligining oshishi issiqlik ta'siridan hosil bo'ladigan xatolikni ko'payushiga olib keladi. Ayuniqsa aniqlikka teshikka ishlov berishda issiqlik deformatsiyasining ta'siri katta bo'ladi.

Asbobni issiqlik deformasiyalanishi. Kesib ishlash jarayonida kesish doirasida katta issiqlik xosil bo'ladi va u ba'zan 900°C – ga yetadi. Issiqlik ta'siridan keskich o'z ayadi va natijada ko'proq qirindi olinib detal o'lchami kichiklashadi. Keskich temperaturasi avval tez ko'tariladi, vaqt o'tishi bilan temperaturani ko'tarilish sur'ati sekinlashadi va ma'lum vaqtdan so'ng o'zgarmas bo'lib qoladi. Keskichning vaqt o'tishi bilan issiqlik ta'siridan uzayishi (ϵ) 2.9 – rasmda ko'rsatilgan.



2.9-rasm. Keskichning issiqlik deformasiyalanishi

Tokarlik kesgichini uzayishiga uni dastgoh keskich ushlagichidan chiqib turish kattaligi ta'sir qiladi, masalan uni 40 dan 25 mm gacha kamaytirishda kesgich uzayishi 28 dan 18 mkm gacha kamayadi.

Kesish jarayonida keskich 30-50 mkm-ga qadar uzayishi mumkin. Issiqlik va uning ta'siridan uzayish kesish tezligining, surish va kesish chuqurligining

ko'payishi bilan ortib boradi. Keskichning uzayishi $\varepsilon = \alpha L (t_0 - t_B)$ bo'lsa, uning ta'siridan kelib chiqadigan xatolik (Δ_t).

$$\Delta_t = 2\varepsilon$$

bu yerda, t_0 – oxirgi temperatura
 t_B – boshlang'ich temperatura
 L – keskichning uzunligi.

Kesuvchi asbobning issiqlik ta'siridan uzayishi natijasida detallarda o'lcham va katta o'lchamdagi detallarda shakl xatoliklari hosil bo'ladi.

Shunday qilib, issiqlikning dastgox- tayyorlama- kesuvchi asbobi texnologik birligiga ta'siridan, avvaldan sozlangan dastgoxlarda ishlaganda, o'lcham xatoliklari xosil bo'lar ekan va tayyorlama o'lchamining kattalashishi bilan bu xatolik ko'payar ekan.

2.7 Dastgoxni sozlashda paydo bo'ladigan xatoliklar.

Dastgoxni sozlashda keraklik o'lchamni olish uchun kesuvchi asbob ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan ma'lum bir vaziyatni egallashi (sozlanish) kerak . Ish jarayonida kesuvchi asbobining yeyilishi xam dastgoxni qayta sozlashga olib keladi.

Sozlash va qayta sozlashdan maqsad – partiyadagi barcha detallarning o'lchamlarini joizlik maydoni ichida olishdir.

Kesuvchi asbobni har bir almashtirishda uni bir xil xolatda o'rnatib bo'lmaydi, u ishlov berilayotgan detallar partiyalari uchun turlicha bo'ladi. Asbobni ikki holatlari orasidagi masofa yoki uni holatlarini yeyilishini dastgohni sozlash xatoligi deyiladi. Sozlash xatoligi kattaligi dastgohni sozlashni bajarish usuliga bog'liq bo'ladi va maksimal minimal sozlanadigan o'lchamlar farqi ko'rinishida bo'ladi. Sozlash xatoligi kattaligi sozlovchi malakasi hamda qo'llaniladigan o'lchov asbobi va andozalarni aniqligi bilan aniqlanadi. Namuna detallari bo'yicha sozlash bajarilganda sozlash xatoligi ushbu usulga xos bo'lgan hisoblash noaniqligi funksiyasi ham bo'ladi va sozlash aniqligiga ishlov berilgan

detallarni o'lchash orqali baho beriladi. Odatda olingan o'lchamlarni o'rta arifmetigini berilgan sozlashda ishlov berilgan detallar partiyasi uchun o'lchamlarni markazi deb qabul qiladilar. Sozlovchini vazifasi-mumkin qadar bu guruhlash markazini sozlanuvchi o'lchamga to'g'ri keladigan nuqta bilan mos keltirishdir. Agarda namuna detallar o'lchamlarini hisoblangan o'rta arifmetigi sozlanuvchi o'lchamdan farq qilsa, u holda sozlovchi asbob holatini limb yoki boshqa qurilma yordamida rostlaydi.

Umumiy holda sozlash xatoligini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\Delta C = 2K\sqrt{\Delta^2 o'lch + \Delta^2 rost} + \Delta^2 his$$

bu yerda: $\Delta o'lch$ -namuna detallarini o'lchash xatoligi;

$\Delta rost$ -kesuvchi asbob holatini rostlash xatoligi;

Δhis -kesuvchi asbobni siljishini hisoblash usulini xatoligi;

$K=1-1,2$ -o'lchash va rostlash xatoliklari taqsimoti qonunini me'yorli qonundan og'ishi.

Chekka va me'yorli kalibrlar qo'llagan holda namuna detallar bo'yicha dastgohni sozlash nisbatan kam ishlatiladi, bu usul nisbatan noaniq va ko'p miqdordagi namuna detallarni talab etadi.

Kesuvchi asbobni andoza bo'yicha o'rnatish odatda frezerli va tokarli dastgohlarni sozlashda qo'llaniladi. Shup yordamida moslama korpusida mahkamlangan andoza tekisligi va freza tishi orasidagi masofani tekshiradilar. Shup bo'yicha o'rnatish aniqligi ishchi malakasi, freza tishlarini radial tepishi kattaligi hamda andoza va shupni tayyorlash aniqligi va yeyilish darajasiga bog'liq bo'ladi.

Andoza bo'yicha sozlash dastgohni ishlaymay turgan holatida bajariladi va bu andoza o'lchamlarini tayyorlashda hisobga olinadi.

Andoza bo'yicha sozlash xatoligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta C = K\sqrt{\Delta^2 an.tay + \Delta^2 asb.o'r}$$

Andozalarni tayyorlash xatoligi 10-20 mkm, asbobni o'rnatish xatoligini esa 20-25 mkm. atrofida bo'ladi, u holda sozlash xatoligi 25-60 mkm. bo'ladi.

Ba'zi hollarda kesuvchi asbobni ishlov berilayotgan tayyorlamadan olib ketish va yana avvalgi holatga qo'yish kerak bo'ladi, bu qattiq yoki indikatorli tayanchlar yordamida bajariladi. Oddiy sharoitlar uchun qattiq tayanch bo'yicha o'rnatish xatoligi 20-50 mkm.ni tashqil etadi, malakali ishchi uni 10-20 mkm.gacha kamaytirishi mumkin.

Xulosa qilganda, namuna detallar bo'yicha sozlashda yuqori aniqlik ta'minlanadi, ammo ko'p mehnat sarflanadi (ba'zi hollarda umumiy vaqtni 20%gacha), namuna detallarni bir qismi brakka chiqariladi. Shuning uchun bu usul nisbatan oddiy sozlanadigan dastgohlar uchun qo'llaniladi.

Andoza bo'yicha sozlashda nisbatan kam mehnat sarflanadi, aniqlikni muntazam chiqishini ta'minlaydi, yuqori malakali ishxilarga hojat qolmaydi.

2.8 Dastgoxning gyeometrik noaniqligi va yeyilishidan kelib chiqadigan xatoliklar.

Dastgoxning gyeometrik aniqligi deb ishlamayu turgan (yuklanmagan) dastgoxning aniqligi tushuniladi. Dastgoxning gyeometrik xatoligi uning asosiy detallarining noaniq ishlanishidan, dastgoxni yig'ish jarayonida hosil bo'ladigan xatoliklardan va detallarning yeyilishidan kelib chiqadi.

Xar bir metall qirquvchi dastgoxlar bir nechta qismlardan tashqil topadi. ba'zi qismlar ishlanayotgan tayyorlama bilan, boshqalari esa kesuvchi asbob bilan bog'langan bo'ladi. Dastgoxni yig'ish jarayonida hosil bo'ladigan qismlarning bir-biriga nisbatan joylashish xatoligi unda ishlanayotgan detalning aniqligiga ta'sir qiladi. Dastgoxning gyeometrik xatoligi ishlov berilayotgan detal sirtlarining joylashishiga (fazoviyu aniqlik) va shakliga (shakl aniqligi) ta'sir qiladi.

Dastgohlarni tayyorlash va yig'ish xatoliklari dastgohlarni geometrik aniqligini tekshirish joizliklari va usullarini, ya'ni yuklangan holdagi aniqligini belgilovchi me'yorlar bilan cheklanadi.

Quyida o'rtacha o'lchamdagi umumiy qo'llanishdagi dastgohlarni ba'zi geometrik aniqliklari (mm.da) tasnifi keltirilgan:

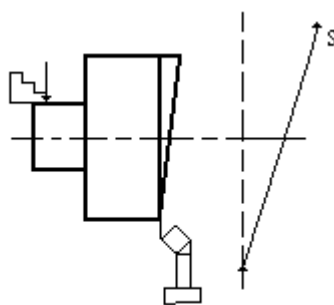
- tokarli va frezerli dastgohlar shpindelini radial tepishi -0,01-0,015
- shpindeldagi konussimon teshik tepishi:
- tokarli va frezerli dastgoh (opravka uzunligi 300dan)-0,02
- vertikal – parmalash dastgohi (opravka uzunligi 100-300mm)-0,03-0,05
- shpindellarni yonli (o'qli) tepishi-0,01-0,02
- tokarli va bo'ylama – randalash dastgohlari yo'naltiruvxilari to'g'ri chiziqligi va paralelligi:
- 1000mm uzunlikda -0,02
- butun uzunligi bo'yicha -0,05-0,08

Keltirilgan ma'lumotlar me'yorli aniqlikdagi (H guruhi dastgohlari) 7-9 kvalitet o'lcham aniqligida o'rtacha o'lchami tayyorlamalarga ishlov beruvchi dastgohlarga tegishli. Nisbatan yuqori aniqlikdagi dastgohlarni geometrik xatoligi kam, ularni tayyorlashdagi mehnat sarfi ko'p bo'ladi va me'yorli aniqlikdagi dastgohlarga nisbatan foizda bu ko'rsatgichlar quyidagicha bo'ladi:

dastgohlar	xatolik	mehnat sarfi
-me'yorli aniqlikdagi (H guruhi)	100	100
-yaxsxilangan aniqlikdagi (P guruxi)	60	140
-yuqori aniqlikdagi (V guruhi)	40	200
-o'ta yuqori aniqlikdagi (A guruhi)	25	280
-o'ta aniq dastgohlar (C guruhi)	16	450

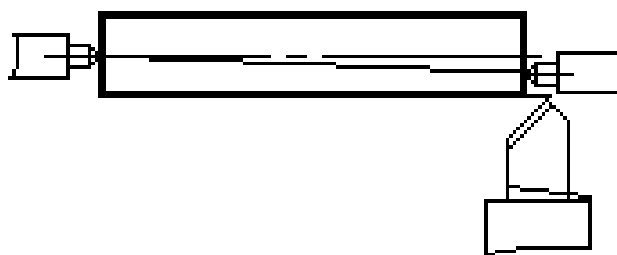
Dastgoh geometrik noaniqligidan kelib chiqadigan xatoliklarni quyida keltiriladigan misollar bilan izohlash mumkin:

a) dastgoh shpindelini tepishi mavjudligi unga o'rnatilgan tayyorlama yuzasiga ishlov berishda ham yuza tepishini keltirib chiqaradi (2.10-rasm, a)



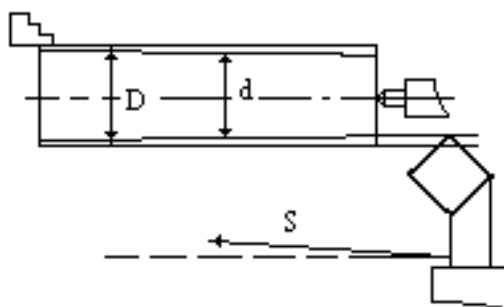
2.10a – rasm

b) Detalni markazlarga qo'yib ishlov berishda ikkala markazning o'qdoshmasligi (2.10b – rasm) silindr o'rniga konussimon yuzani keltirib chiqaradi.



2.10b – rasm

v) Agar shpindyl o'qi bilan bo'ylama yo'naltiruvchilar paralell bo'lmasa (2.10v–rasm) u xolda konussimon detal kelib chiqadi. Buyulama yuunaltiruvchilar to'g'ri chiziqli masligi esa detal ning diametrini o'z garishiga olib keladi.



2.10 v -rasm

Parlamash dastgoxida shpindyel o'qining stol satxiga perpyendikulyar bo'lmasligi teshik o'qining og'ishiga olib keladi.

Dastgoxda yeyilish natijasida katta tirqishli birikmalarning bo'lishi ishlov berilayotgan detalning aniqligini kamayutiradi

Dastgoh ishchi yuzalarini, masalan yo'naltiruvxilarini yeyilishi notekis boradi, bu esa dastgoh ayrim qismlarini o'zaro joylashuvini buzilishiga va oqibatda, tayyorlamaga ishlov berishdagi qo'shimcha xatoliklarni bo'lishiga olib keladi.

Dastgohlarni noto'g'ri montaj qilish, ular o'rnatiladigan fundamentlarini cho'kishi dastgohni afim qismlari, masalan stollari yoki yo'naltiruvxilarini deformasiyalanishiga va oqibatda yana tayyorlamaga ishlov berishdagi qo'shimcha xatoliklarni keltirib chiqaradi.

2.9 Tayyorlamani moslamaga o'rnatish xatoligi.

Tayyorlamalarni avvaldan sozlangan dastgoxlarda moslamaga o'rnatib ishlov berishda o'rnatish xatoligi sodir bo'ladi.

O'rnatish xatoligi (ε_o) deb moslamaga o'rnatilgan tayyorlamaning xolatini talab qilingan xolatdan farq qilishiga aytiladi.

O'rnatish xatoligi asoslash xatoligi (ε_A), qisib maxkamlash xatoligi (ε_K) va moslamaning xatoligidan (ε_M) tashqil topadi, ya'ni

$$\varepsilon_o = \sqrt{\varepsilon_a^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_m^2}.$$

Tayyorlamalarni asoslash xatoligini ko'rib chiqishdan avval detallarni asoslash va asoslar mavzusiga to'xtalib o'tamiz

Asoslash va asoslar. Detailarni kesib ishlashda ular dastgoxda kesuv asbobiga nisbatan shu ishni bajarish uchun kerak bo'lgan xolda o'rnatilishi kerak .

O'rnatishda ikki masalani yechish kerak : tayyorlamani asoslash yordamida keraklik xolatga keltirish va maxkamlash yordamida uning qo'zg'almasligiga erishish. Bu ikki masala siljishi mumkin bo'lgan yo'nalishda tayyorlamaga

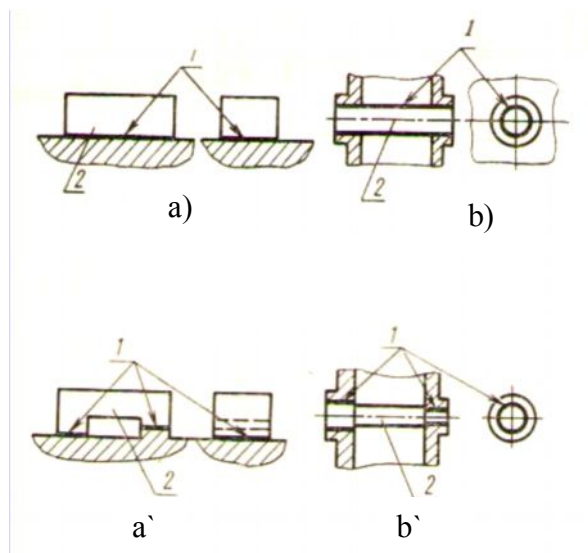
tayanchlar qo'yish va tayyorlamani shu tayanchlarga qisib maxkamlash yordamida yecxiladi.

Detal tayyorlash jarayonida tayyorlamaning keraklik xolati uni asoslash yordamida amalga oshiriladi.

Asoslash – bu tayyorlama yoki maxsulotni tanlangan koordinata tizimiga nisbatan talab qilingan xolatga keltirishdir.

Asoslash uchun tayyorlamaning asos yuzalari (qisqacha ayo'tganda asoslari) xizmat qiladi.

Asos – bu tayyorlama yoki maxsulotni asoslashda ishlatiladigan va ularga tegishli bo'lgan yuza (a) yoki shu vazifani bajaruvchi yuzalar majmuasi (a'), o'qlar (b) va nuqtalardir (b') (2.11-rasm)



2.11- rasm. Asos turlari

Bu yyerda: 1-asoslar, 2- tayyorlama qismning

Asoslash maxsulotlarini yaratishning barcha jarayonlarida kerak bo'ladi: loyixalashda, kesib ishlashda, o'lchashda xamda maxsulotni yig'ish davrida. Shuning uchun bajariladigan ishiga qarab mashinasozlikda quyidagi uch xil asos qo'llaniladi: loyixa asos texnologik asos va o'lcham asos.

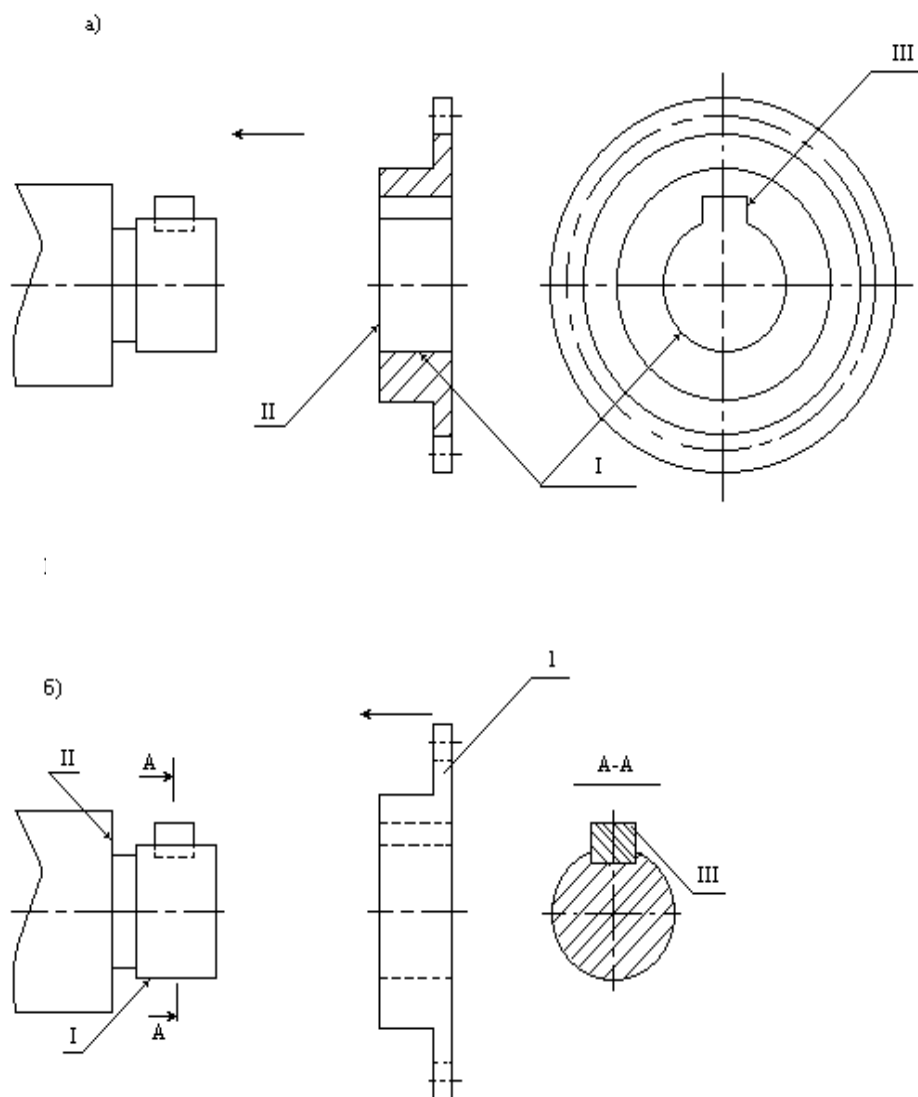
Loyixa asos – bu detal yoki qismning mashinadagi xolatini aniqlayudigan asosdir.

Loyixa asoslar asosiy (a) va yordamchi (b) bo'lishi mumkin. Asosiy loyuxa asos – bu detal yoki qismning yuzalari bo'lib, ular shu detal yoki qismning

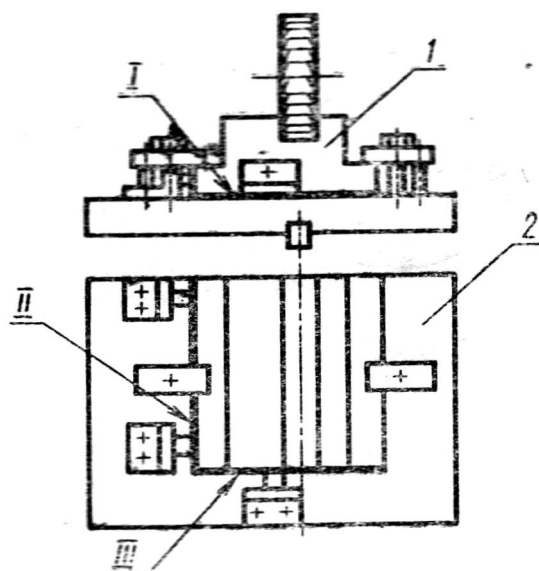
mashinadagi xolatini aniqlaydi. Yordamchi loyixa asos – bu detal yoki qismning yuzalari bo’lib, ular shu detal yoki qismga birlashtiriladigan (yig’iladigan) boshqa detallarning xolatini aniqlaydilar.

Texnologik asos – bu tayyorlamaga ishlov berish uchun uning dastgoxdagi xolatini aniqlayudigan asosdir.

Texnologik asos bo’lib detal ning tekis yuzalari, tashqi va ichki silindr shaklidagi yuzalar va boshqalar xizmat qiladi. Texnologik asoslar asosiy va sun’iy bo’lishi mumkin.



2.12-rasm Loyiha asoslari

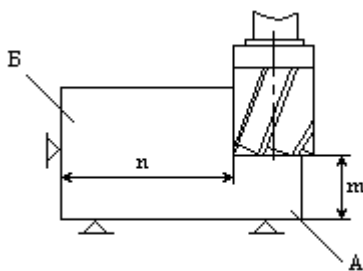


2.13-rasm. Texnologik asoslar. 1-tayyorlama, 2-moslama

Asosiy texnologik asos deb detalning ishlov berish uchun o'rnatishda ishlatiladigan yuzalariga aytiladi va bu yuzalar mashinada uning boshqa detallari bilan tutashgan bo'ladi.

Sun'iy texnologik asos deb detalni asoslash uchun sun'iy ravishda xosil qilingan yuzalarga aytiladi. Sun'iy asoslar tayyorlama (detal) shakli uni moslamada qulay, ishonchli va o'zgarmas ravishda o'rnatishga imkon bermaydigan xollarda qo'llanadi. Sun'iy asoslar faqat detalni o'rnatish uchun xosil qilinadi va ular mashinada uning boshqa detallari bilan tutashmayudi. Sun'iy asoslarga markaz teshiklar, turbina kuraklarida sun'iy xosil qilinadigan yordamchi quymalar va boshqalar kiradi.

O'lcham asos – bu tayyorlama yoki detalning ma'lum o'lchamlarini o'lchashda ishlatiladigan asosdir. Masalan, 2-14 – rasmda ko'rsatilgan detalni frezalashda "m" va "n" o'lchamlarini o'lchash kerak bo'ladi, "m" O'lchami uchun O'lcham asos bo'lib "A" yuza, "n" o'lchami uchun esa "B" yuza xizmat qiladi.



2.14-rasm O'lcham asoslari

Detallarni asoslash. Tayyorlamalarga kesib ishlov berish uchun ularni moslamaga yoki dastgox stoliga asoslamoq kerak. Asoslangan tayyorlama kesuvchi asbobiga nisbatan keraklik xolatda o'rnashadi va detal o'lchamini aniq ishlanishi ta'minlaydi.

Nazariy mexanikadan ma'lumki, xar qanday qattiq jism fazoda oltita erkinlik darajasiga ega; uchasi koordinata o'qlari (OX, OY, OZ) bo'ylab ilgarilanma va uchasi shu o'qlar atrofida aylanma xarakatlar.

Detal (tayyorlama)ning xar bir erkinlik darajasini cheklash uchun uni moslamaning ma'lum qo'zg'almas tayanchiga tekkizib maxkamlash kerak bo'ladi. Demak, detalning oltita erkinlik darajasini cheklash uchun uni oltita qo'zgalmas tayanchga asoslamoq kerak. Buning uchun mashinasozlikda olti nuqta qoidasi ishlatiladi.

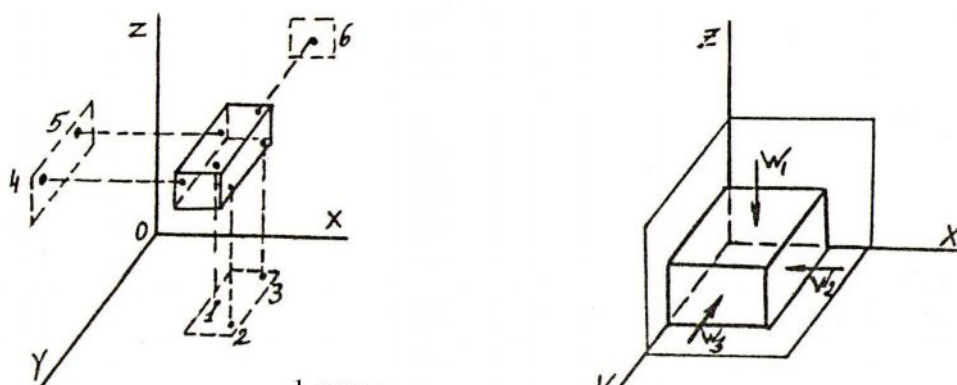
Olti nuqta qoidasi bo'yicha xar bir detal oltita qo'zgalmas nuqta tayanchga asoslanishi va qisish kuchi yordamida shu nuqtalarga taqab maxkamlanishi kerak. Shundagina detalning fazodagi oltita erkinlik darajasi cheklangan va detal asoslangan (o'rnatilgan) bo'ladi.

Mashinasozlikda qo'llanadigan detallarning shakli va o'lchamlari xilma-xil bo'lishiga qaramay ular oddiy prizma, tsilindr va disk shaklli yoki shu shakllarning yuigindisidan tashqil topadi. Agar prizma, tsilindr va disk shaklli detallarni asoslashni o'rganilsa, mashinasozlikda qo'llanadigan xoxlagan detalni asoslash mumkin bo'ladi.

Prizma shaklli detallarni asoslash. Prizma shaklidagi detalni o'rnatish yoki fazoda ma'lum xolatda joyulashtirish uchun uning pastki "A" yuzasining

uchta nuqtasini koordinataning XO tekisligi bilan bog'laymiz (2.15 – rasm). Unda prizma shaklidagi detal uchta erkinlik darajasini yo'qotadi (x va y o'qlari atrofida aylanish va z o'qi bo'ylab ilgarilanma harakat). Detalni yana ikkita erkinlik darajasini, ya'ni " Z " o'qi atrofida aylanma va " X " o'qi bo'ylab ilgarilanma harakat yo'qotish uchun uning " B " yon tomonining ikkita nuqtasini YOZ tekisligiga bog'layumiz. Oxirgi, oltinchi erkinlik darajasini bartaraf qilish uchun esa " C " yuzasining bir nuqtasini XOZ tekisligi bilan boglab " Y " o'qi bo'yicha harakatni yo'q qilamiz.

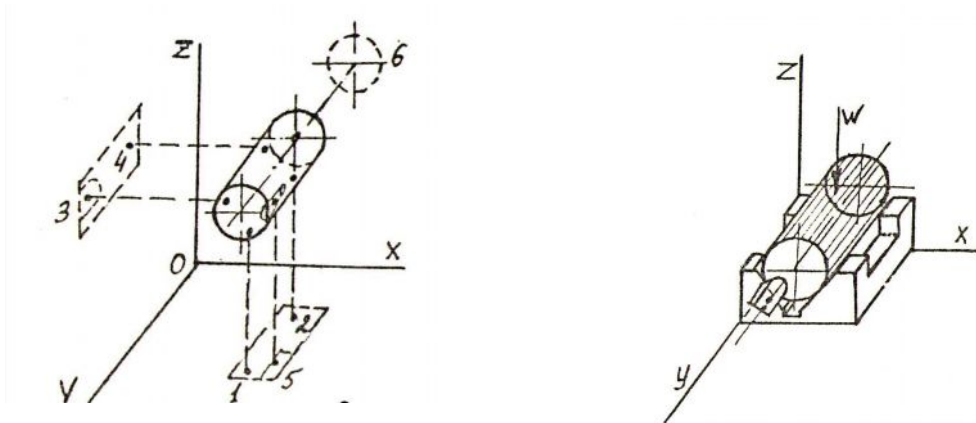
Agar nuqtalarni moslamaning tayanchlari bilan almashtirsak, detal ning moslamaga o'rnatish sxemasi kelib chiqadi



2.15 – rasm. Prizmatik detallarni asoslash

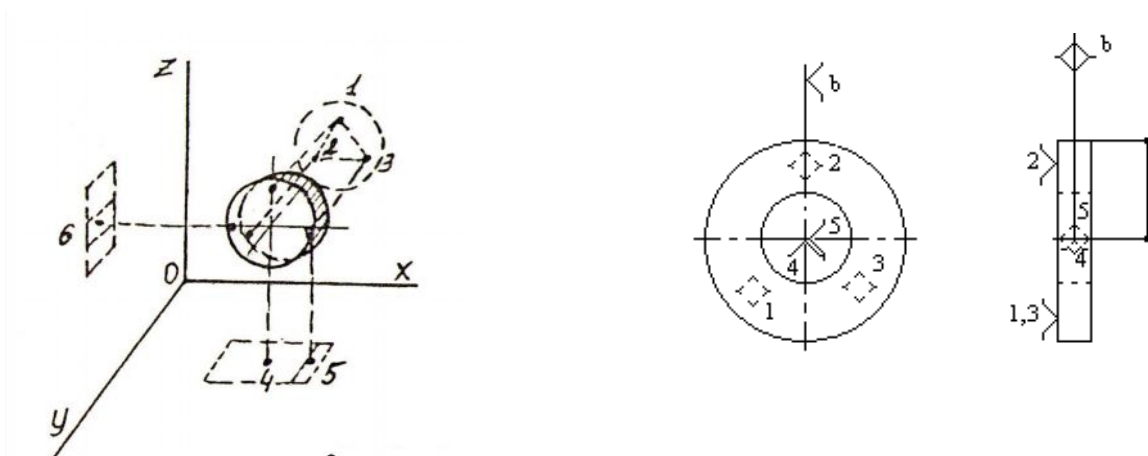
Silindr detallarni asoslash ($l > d$). Silindr shaklli detalni o'rnatish (fazoda ma'lum xolatda joylashtirish) uchun uning – tsilindr yuzasini koordinataning XOY va XOZ tekisliklari bilan bog'lash kerak. Agar tsilindrsimon detalning markaz o'qi ikki koordinata tekisliklarining kesishgan joyi deb qabul qilsak va uning to'rtta nuqtasini XOY va XOZ tekisliklari bilan bog'lasak, bu detal to'rtta erkinlik darajasini yo'qotadi X va Z o'qlari atrofida aylanish va shu o'qlar bo'ylab ilgarilanma harakatlar.

Detailning yon tomonini XOZ tekisligi bilan boglab uning yana bir erkinlik darajasini – " y " o'qi bo'yicha ilgarilanma harakatini yo'q qilamiz. Shponka ariqchasining yon tomoni yordamida detal ning oltinchi erkinlik darajasini (" y " o'qi atrofida aylanma) yo'qotiladi (2.16 – rasm)



2.16-rasm Silindr detallarni asoslash

Disk detallarni asoslash ($d < l$). Disk shaklli detallarni o'rnatishda uning fazodagi xolatini aniqlovchi tekis yuzasi XOZ tekisligiga uchta nuqta bilan boglanadi va uchta erkinlik darajasini yo'q qiladi. (X va Z o'qlari atrofida aylanma va o'qi bo'ylab ilgariylanma harakat). XOY va YOZ koordinata tekisliklarining kesishidan xosil bo'lgan o'q chizig'i esa ikkita erkinlik darajasini (X va Z o'qlari bo'ylab yo'nalishi) yo'q qiladi. Shponka ariqchasining yon tomoni detalning oltinchi erkinlik darajasini (u o'qi atrofida aylanish) yo'qotadi (2.17 – rasm).



2.17 – rasm. Disk detallarni asoslash.

2.17b - rasmda nuqtalar o'rniga moslamalarning tayanchi qo'yilgan holda asoslash sxemasi keltirilgan.

Yuqorida qayd etilganlarga asosan detallarning erkinlik darajasini cheklanishi bo'yicha texnologik asoslar quyidagi byesh kurinishga bo'lindi:

1. O'rnatish asosi – tayyorlama yoki maxsulotning uchta erkinlik darajasini cheklaydi. (2.15-rasm “A” yuza)
2. Yo'naltiruvchi asos – tayyorlama yoki maxsulotning ikkita erkinlik darajasini cheklaydi (2.15-rasm “B” yuza).
3. Tayanch asosi – tayyorlama yoki maxsulotning bitta erkinlik darajasini cheklaydi (2.15-rasm “C” yuza)
4. Qushaloq yuunaltiruvchi asos – tayyorlama yoki maxsulotning to'rtta erkinlik darajasini cheklaydi (2.16-rasm, o'q yoki “A” yuza).
5. Qushaloq tayanch asos – tayyorlama yoki maxsulotning ikkita erkinlik darajasini cheklaydi (2.17-rasm, o'q yoki “B” yuza).

Ortiqcha tayanch nuqtalar qo'yilishi tayyorlamaning moslamadagi xolataning turg'unligini (doimiyuligini) buzadi.

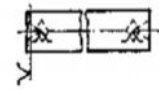
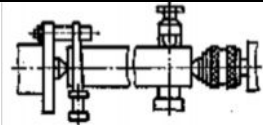
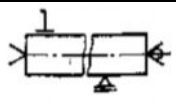
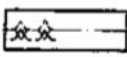
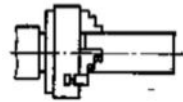
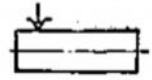
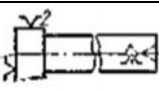
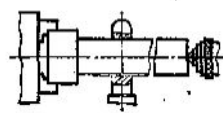
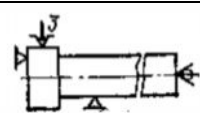
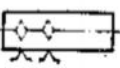
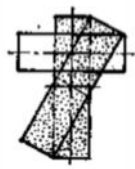
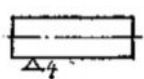
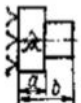
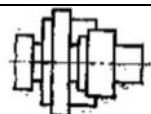
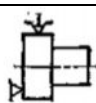
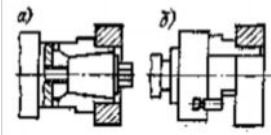
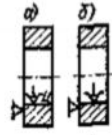
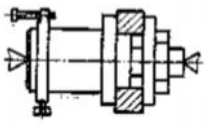
Namoyon bo'lish tasnifiga qarab yana ikki xil asos bo'ladi: yashirin xamda ko'rinuvchi.

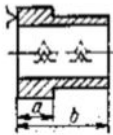
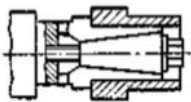
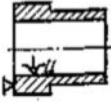
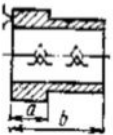
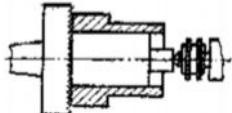
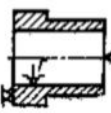
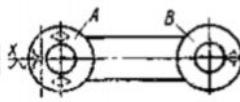
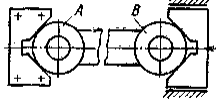
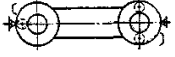
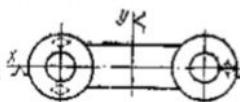
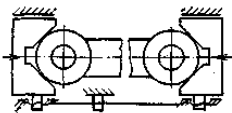
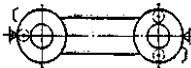
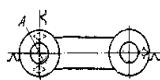
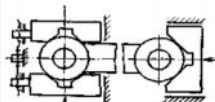
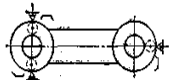
Yashirin asos – bu tayyorlama yoki maxsulotning xayoliy (tasavvur qilingan) yuzalari, o'qlari va nuqtalari ko'rinishda bo'ladi.

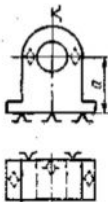
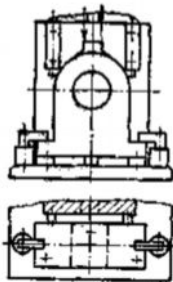
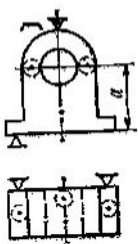
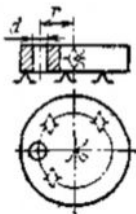
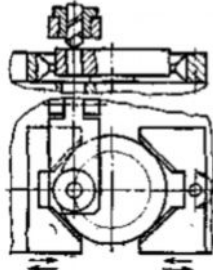
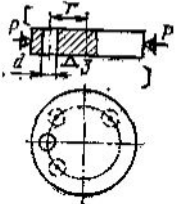
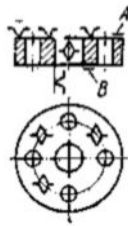
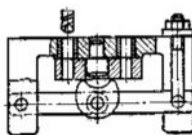
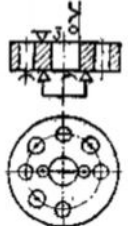
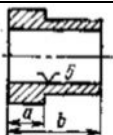
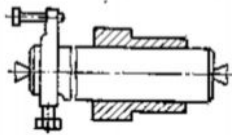
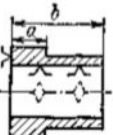
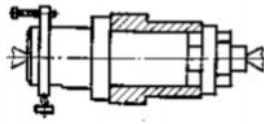
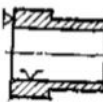
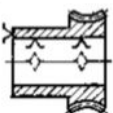
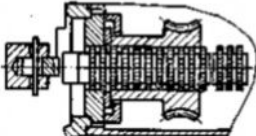
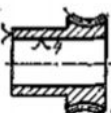
Ko'rinuvchi asos – bu tayyorlama va maxsulotning aniq yuzalari, belgilash chiziqlari va kesishuvchi chiziqlarining nuqtalari ko'rinishda bo'ladi .

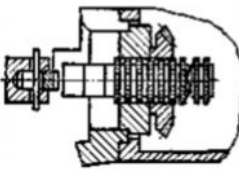
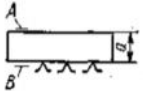
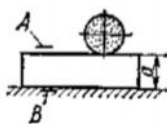
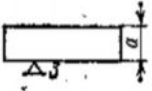
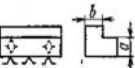
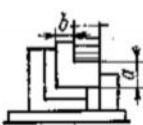
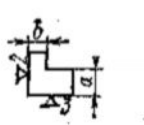
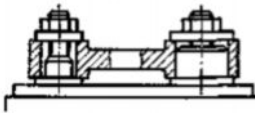
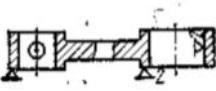
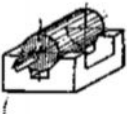
Tayyorlamalarni asoslash, ularni moslama va dastgohlarda o'rnatish sxemalari, misol tariqasida, quyidagi 2.1- jadvalda keltirilgan.

Jadval 2.1

№	O'rnatish tasnifi yoki operatsiya mazmuni	Nazariy asoslash sxemasi	Asoslas hdagi umumiy cheklan adigan erkinlik darajala ri soni	Asoslash sxemasini konstruktiv amalga oshirish misoli	texnologik eskizlarda tavsiya etiladigan shartli ifodalash
1	2	3	4	5	6
1	Valni yetaklovchi patronli qo'zg'almas oldingi markazga va harakatchan lyunetli aylanuvchan orqa markazga o'rnatish		5		
2	Valni uzun quloqli ikki va uchquloqli o'zi markazlanuvchi patronlarga yonboshga tiramasdan o'rnatish		4		
3	Valni uch quloqli o'zmarkazlanuvchi patronga yonboshga tiragan holda mexanik siqish va qo'zg'almas lyunetli aylanuvchan markazga o'rnatish		5		
4	Silliqli valikli markazsiz jilvirlash		4		
5	Diskni ikki yoki uch quloqli patronga yonbosh bo'yicha asoslagan holda o'rnatish		5		
6	Qisqa vtulka-diskni ocxilib siquvchi (sangali) opravkada (a) yoki uch quloqli patronda (b) yonbosh bo'yicha asoslagan holda o'rnatish		5		
7	Qisqa vtulka-diskni silliq silindrik opravkaga yonbosh bo'yicha asoslagan holda o'rnatish		5		

8	Uzun vtulkani ocxilib siquvchi (sangali) opravkada yonboshga tiragan holda, aylanuvchi yuzalarni qat'iy konsentrsiyaviyligini ta'minlagan holda ishlov berish		5		
9	Vtulkani gidroplastli siquvchi silindrik opravkaga riflyali yuzali yonboshga tiragan va aylanuvchan yuzalarni qat'iy konsentrsiyaviyligini ta'minlash uchun aylanuvchan markaz bilan qo'shimcha siqqan holda ishlov berish		5		
10	Richag kallaklaridagi teshiklarni yo'nib kengaytirish uchun, ularni simmetriya o'qidagi holatini, teshiklar va A kallagi tashqi konturini konsentrsiyaviyligini va teshiklar o'qini kallaklar yonboshiga perpendikulyarligini ta'minlagan holda o'rnatish		6		
11	Richag teshiklarini yo'nib kengaytirish uchun, ularni o'qlarini kallakni tashqi yuzalariga nisbatan simmetrik holati va kallaklar teshiklarini yonboshlarga perpendikulyarligini ta'minlagan holda o'rnatish		6		
12	Richag teshiklarini yo'nib kengaytirish uchun, A teshikni kallak konturi bo'yicha konsentrsiyaviyligini, teshiklar o'qlarini kallakni tashqi yuzalariga nisbatan simmetrik holati va ularni kallaklar yonboshlariga perpendikulyarligini ta'minlagan holda o'rnatish		6		

13	Teshigini yo'nib kengaytirish uchun tayyorlamani, a o'lchamni, o'q va tekislikni asosga nisbatan perpendikulyarligini va teshik o'qini tashqi konturini dumaloqlashtirish simmetriyasi tekisligida joylashuvini ta'minlagan holda o'rnatish		6		
14	Diskda d teshikni, teshik o'qini disk yonboshiga perpendikulyarligini va uni markazdan G masofada pnevmatik siquvchi o'zmarkazlanuvchi gubkalarda mahkamlashni ta'minlagan holda parmalash		5		
15	A tekislikka perpendikulyar to'rtta teshikni silindrik barmoqqa markazlash, uchta qo'zg'almas tayanchlar (yoki A tekislikka) tirash va sferik ishchi yuzalarga ega bo'lgan elektrik ikkitali siquvchi qo'llash bilan parmalash		5		
16	Qattiq konik opravkadagi (ishqalanish opravkasi) uzun silindrik vtulkaga aylanuvchan yuzalarni konsentrsiyaviyligini to'liq ta'minlagan holda ishlov berish		5		
17	Gaykali silindrik opravkadagi uzun vtulkaga, aylanuvchan yuzalar eksentrisitetiga yo'l qo'ygan holda ishlov berish		5		
18	Uzun teshikni protyajkalash		5		

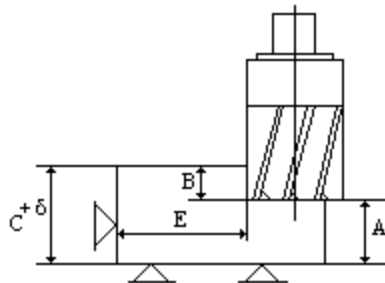
19	Qisqa teshikni protyajkalash		5		
20	Magnit stolida A tekislikka, A va V tekisliklar o'rtasidagi parallelizm va masofani ushlagan holda, ishlov berish		3		
21	a va b o'lchamlarni ushlagan holda yuzani frezalash		5		
22	Tashqi konturga ishlov berish uchun shatunni yonboshlar tekisliklariga va kallaklar teshiklari bo'yicha o'rnatish		6		
23	Valni prizmaga o'rnatish		5		

2.10 Tayyorlamani moslamaga o'rnatish xatoligini tashkil etuvchilar.

Asoslash xatoligi. Tayyorlamani moslamaga o'rnatishda o'lcham asosi bilan texnologik asosning bir-biriga to'g'ri, mos kelmasligi natijasida asoslash xatoligi xosil bo'ladi.

Asoslash xatoligi deb tayyorlamaning o'lcham asosidan ishlov berish uchun o'rnatilgan kesuvchi asbobga qadar bo'lgan eng katta va eng kichik masofalarning ayirmasiga aytiladi.

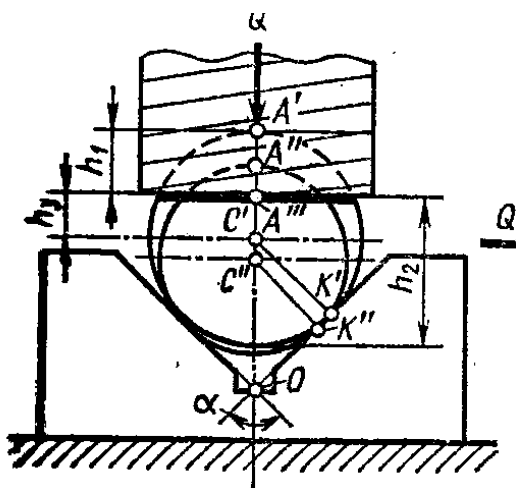
Asoslash xatoligi qandaydir mujmal, noaniq son bo'lmay, u xar bir o'lcham uchun qo'llanilgan asoslash sxemasiga bog'liq ravishda aniqlanadi, ya'ni asoslash sxemasi o'zgarishi bilan o'lchamning asoslash xatoligi xam o'zgaradi.



2.18 – rasm. Detallni asoslash sxemasi

Moslamada bir partiyadagi tayyorlamalarni frezalashda A va E o'lchamlari uchun asoslash xatoligi nolga teng ($\epsilon_{a\ a}=0$ va $\epsilon_{a\ e}=0$), chunki bu o'lchamlar uchun o'lcham va texnologik asoslar bir-biriga to'g'ri keladi. B o'lchami uchun esa asoslash xatoligi C o'lchashmining joizligiga teng ($\epsilon_{a\ v} = TD_C$), chunki bu xolda texnologik asos o'lcham asosiga to'g'ri kelmaydi. Partiyadagi tayyorlamalarning C o'lchamning o'zgarishi (joizlik maydonida) o'lcham asosining vaziyatini shu joizlik maydonida o'z garishiga olib keladi. (2.18-rasm)

2.19- rasmda tsilindrsimon tayyorlamani prizmag o'rnatib ishlash sxemasi ko'rsatilgan. Ikkita aylana bilan partiyadagi tayyorlamalarning eng katta va eng kichik o'lchamlari berilgan.



2.19-rasm. Silindrsimon tayyorlamani prizmag o'rnatish

Bunday o'rnatishda barcha o'lchamlar uchun o'lcham va texnologik asoslar bir-biriga to'g'ri kelmaydi, h_1 o'lchamini olishda asoslash xatoligini o'lcham asosidan (A' va A'') o'rnatilgan asbobga qadar bo'lgan masofadan (A''') topiladi.

$$\varepsilon_{ah1} = OA' - OA''$$

$$OA' = OC' + C'A' = \frac{C'K'}{\sin \frac{\alpha}{2}} + C'A' = \frac{D_{MAX}}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right)$$

$$\text{Shunga o'xshash: } OA'' = \frac{D_{MIN}}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right)$$

$$\text{Demak } \varepsilon_{ah1} = \frac{TD}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right)$$

Bu yerda, TD – tayyorlama diametring joizligi

α - prizmaning burchagi.

Shu tariqa h_1 va h_2 o'lchamlarining xam asoslash xatoliklarini topish mumkin.

$$\varepsilon_{ah2} = \frac{TD}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} - 1 \right); \quad \varepsilon_{ah3} = \frac{TD}{2} \cdot \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}}.$$

Ma'lumotnomalarda xar xil shakldagi tayyorlamalarni asoslash sxemalari uchun asoslash xatoliklarini xisoblash formulalari berilgan.

Asoslash xatoligi o'lchamlarning aniqligiga va yuzalarning fazoda joylashish aniqligiga ta'sir qilib, ularning shakl aniqligini o'zgartirmaydi. Asoslash xatoligini yo'q qilish uchun o'lcham va texnologik asoslarni bir-biriga

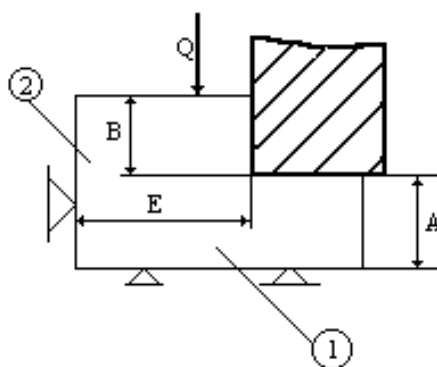
to'g'ri keltirish, texnologik asos bo'lib xizmat qiladigan yuzalar aniqligini oshirmoq kerak.

Maxkamlash xatoligi tayyorlamalarni moslamada maxkamlashda qisish kuchi ta'sirida ularning xolati o'zgarishi mumkin (surilishi, burilishi, ezilishi). Tayyorlama xolatining o'zgarishi esa shu moslamada tayyorlangan detallar o'lchamlarining o'zgarishiga olib keladi.

Maxkamlash xatoligi (ϵ_K) deb qisish ta'sirida o'lcham asosi bilan kesuvchi asbobiga qadar bo'lgan masofalarni tayyorlamaning siljishi xisobiga, o'zgarishiga aytiladi

Maxkamlash xatoligi qiymati moslama qisish mexanizmining tuzilishi va xolatiga, qisish kuchining yo'nalishiga; texnologik yuzalar holatiga bogliq bo'ladi.

2.20–rasmda ko'rsatilgan sxemada qisish kuchi (Q) ta'sirida A o'lchami uchun maxkamlash xatoligi nolga teng emas ($\epsilon_q \neq 0$), vaxolanki E o'lchami uchun $\epsilon_K = 0$, chunki E - ning o'lcham asosi kuch ta'sirida gorizontal yo'nalishda siljimaydi. O'lcham asos asosan, moslamaning deformatsiyalanishi ta'sirida kuch ta'sir qilgan tomonga siljiydi.



2.20 – rasm. Tayyorlamani mahkamlash xatoligi

Tayyorlama – moslama tayanchi o'rtasidagi siljishni quyuidagicha ifodalash mumkin.

$$y = CQ^n$$

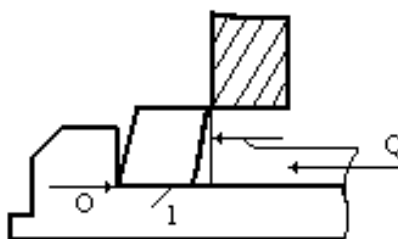
Bu yerda, C – tayyorlama materiali, uning g'adir-budurligini xisobga oluvchi koeffitsiyent.

Q – qisish kuchi (tayanchga ta'sir etuvchi kuch)

n – daraja ko'rsatkichi (birdan kichik).

Ishlov berish jarayonida qisish kuchi $Q_{\min}$ dan $Q_{\max}$ ga o'zgaradi, bu esa maxkamlash xatoligi ta'sirida partiyadagi detallarning o'lchamini o'zgarishiga (yeyilishiga) olib keladi.

Maxkamlash xatoligini xavo va suyuqlik yordamida qisuvchi moslamalar qo'llash, qisish kuchi yo'nalishini to'g'ri tanlash xisobiga kamayutirish mumkin. Qisish kuchi tayyorlamaning asos yuzasini moslamaning tayanchlariga bosib turishi kerak. Agar qisish noto'g'ri bo'lsa yoki tayyorlamada shakl va fazoviyu xatoliklar bo'lsa, unda tayyorlama qisish kuchi ta'sirida burilib yoki siljib ketishi mumkin. Bundayu maxkamlangan tayyorlama ishlov berish natijasida yuzalar paralyellmasligi yoki perpyendikulyarmasligi kelib chiqadi. Fazoviyu xatoligi bo'lgan tayyorlamani moslamaga o'rnatib kesish sxemasi 2.21–rasmda ko'rsatilgan. Qisish kuchi ta'siridan tayyorlama O nuqtasi atrofida buriladi va natijada asos yuzasi (1) ko'tarilib ishlov berilayotgan yuza pastki yuzaga nisbatan noparalell bo'lib qoladi.



2.21 – rasm.

Moslama xatoligi. Tayyorlamani moslamaga O'rnatish va maxkamlashda moslamaning yeyilishi va yig'ish xatoliklari xisobiga tayyorlama kesuvchi asbobga nisbatan noto'g'ri turib qolishi mumkin, bu xatolik moslamani dastgox

stoliga noto'g'ri o'rnatilishi natijasida xosil bo'ladi, bularning ta'siridan kelib chiqqan xatolikni moslamaning xatoligi deyiladi va quyidagicha aniqlanadi

$$\varepsilon_M = \sqrt{\varepsilon_T^2 + \varepsilon_E^2 + \varepsilon_C^2}$$

Moslama tayanchlarining noto'g'ri o'rnatilishidan (ε_T) kelib chiqadigan xatolik moslamaning o'lchamiga qarab $\varepsilon_T = 0,01 - 0,05$ mm – ni tashqil qiladi.

Moslama tayanchlarining yeyilishidan kelib chiqadigan xatolik (ε_{YeYU}) tayyorlamaning xolatini kesuvchi asbobga nisbatan o'z gartiradi. Tayanchlarning yeyilishi tayyorlamaning tuz ilishi va o'lchamlariga, tayyorlama materiali va asos yuzaning xolatiga bog'liq bo'ladi. Yeyilishdan kelib chiqadigan xatolik $\varepsilon_{Ye} = 0,015$ mm dan oshmayudi va uni kamayutirish uchun tayanchlarga termik ishlov beriladi.

Dastgox stoliga o'rnatish (ε) xatoligi moslamani dastgox stolida siljishi yoki qiyshiq o'rnatilishi natijasida hosil bo'ladi. Moslamani o'rnatishda yo'naltiruvchilar (shponka va T-shaklli o'yi) ishlatish va birikmalar tirqishini to'g'ri tanlash yo'li bilan bu xatolikni $\varepsilon_c = 0,01$ mm gacha kamayutirish mumkin.

2.11 Mexanik ishlov berish aniqligini boshqarish.

Texnologik tizimni avtomatik harakat qiluvchi deb qarash mexanik ishlov berishdagi aniqlikni boshqarishni mumkin yo'llarini ko'rsatadi:

- kirish ko'rsatkichlari bo'yicha boshqarish;
- tashqi qo'zg'aluvchan ta'sirlar bo'yicha boshqarish;
- chiqish ko'rsatkichlari bo'yicha boshqarish.

Kirish ko'rsatkichlari bo'yicha boshqarish quyidagi tadbirlarni qo'llashni nazarda to'tadi:

- tayyorlamalar aniqligini oshirish;
- muqobil kesish tartiblarida ishlash;
- dastgoh bikrligini oshirish;
- dastgoh aniqligini oshirish;
- sozlash aniqligini oshirish.

An'anaviy yo'l bo'lgan bunday rostlash qaytarma aloqasiz bajariladi, ya'ni ma'lum darajada bu usulni imkoniyatlari cheklanadi, chunki texnologik tizimni aniqligi, birligi, titrashga turg'unligi va boshqa tasniflarini oshirish imkoniyatlari cheklangan.

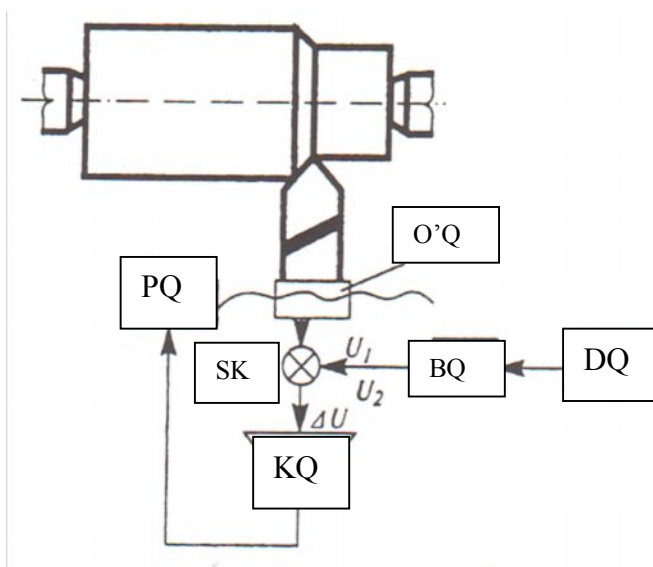
Boshqarish uchun tashqi qo'zg'aluvchan ta'sirlarni o'lchash natijalaridan foydalanuvchi aniqlikni rostlashni avtomatik tizimi qaytarma aloqali tizimdir. Qanday qo'zg'aluvchan ta'sirlarni bartaraf etilishiga ko'ra bu tizimlarni turli konstruksiyalari mavjud.

Qo'zg'aluvchan ta'sir sifatida ko'proq texnologik tizim elementlarini qayishqoqli deformasiyalanishini rostlash uchun ishlatiladi. Masalan, adaptiv tizimda bunday deformasiyalanishni ishlov berishdagi aniqlikka ta'siri kesuvchi kuchni P_y radial tashqil etuvchisini turg'unlash hisobiga amalga oshiriladi.

Ma'lumki $y = \frac{P_y}{j}$ va birlilikni bir xil deb qabul qilgan holda, qayishqoqli deformasiyani doimiyligini ta'minlash uchun radial kuchni doimiyligini ta'minlash kerak.

$$P_y = 10 * C_p * t^x * S^x * V^n * K_p \quad (N)$$

Bu turdagi ko'pxilik tizimlarda kuchni doimiyligini ta'minlash surish qiymatini o'zgartirishni hisobiga bajariladi va 2.22 - rasmda bunday tizimni tuzilmaviy sxemasi keltirilgan.



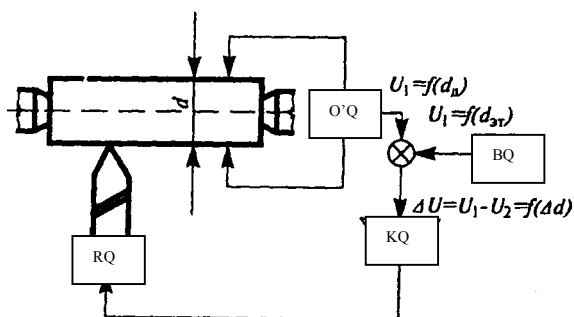
2. 22-rasm. Kesuvchi kuchni doimiyligini taminlovchi qurilma sxemasi

BQ-berish qurilmasi
 DQ-dasturlash qurilmasi
 KQ-kuchaytirish qurilmasi

Tizim quyidagicha ishlaydi. P_y ni joriy qiymati to'g'risidagi U_1 signal supportga o'rnatilgan dinomometrda (O'q) solishtirish qurilmasiga (Cq) tushadi va $Y_2 = f(P_{ym})$ signal bilan solishtiriladi. $(U_1 - U_2) = \Delta U$ ko'rinishidagi farq rostdash qurilmasiga (RQ) tushadi va u surish qiymatini kerakli kattalikka o'zgartiradi.

Bunday tizimlarni qo'llash qayishqoqli deformasiyalanishdan kelib chiqadigan xatoliklarni 2-5 martagacha kamaytirish imkoniyatini beradi, shuningdek dastgoh va asboblarni ortiqcha yuklanishni va sinishi ham kamayadi.

Chiqish ko'rsatkichi (masalan, o'lchamni) og'ishi bo'yicha aniqlikni rostdashni qo'llash eng ijobiy natijalarga erishish imkonini beradi, chunki bevosita ta'minlanadigan o'lcham o'lchanadi. 2.23 –rasmda shunday tizimlardan birini tuzilmaviy sxemasi keltirilgan.



2.23–rasm. Chiqish ko'rsatkichi bo'yicha aniqlik taminlash qurilmasi sxemasi

Tizim quyidagicha ishlaydi. Kesish jarayonida uzluksiz o'lchov, bu holda detal diametral o'lchami, bajariladi. Natijada o'lchov qurilmasi (O'Q) detal haqiqiy o'lchamiga proporsional bo'lgan $G=f(d)$ signalni chiqaradi. So'ngra detal o'lchamini joriy qiymatini talab etilgani bilan solishtiriladi va Δd og'ishga proporsional bo'lgan boshqaruv signali ishlab chiqiladi.

Bunday sxema qo'llanishi texnologik tizimni detallari va boshqa elementlarni qayishqoqli va issiqlik deformasiyalanishidan, kesuvchi asbob

yeyilishi, dastgoh geometrik noaniqligi va hokazolardan kelib chiqadigan xatoliklar kamaytirish imkonini beradi.

2.12 Xatolik turlari va ishlov berish yig'ma xatoligini hisobi.

Xatolik turlari. Berilgan aniqlikka erishish doimo tizimli va tasodifiy sabablarga ega bo'lgan ishlov berish xatoliklari ta'sirida boradi. Shunga ko'ra, bu sabablar natijasida xosil bo'ladigan xatoliklar tizimli va tasodifiy turlarga bo'linadilar.

Tizimli xatoliklar – bu xatoliklar ko'rilyotgan partiyadagi barcha tayyorlamalar uchun doimiy qoladi yoki bir tayyorlamadan boshqasiga ishlov berishga o'tilganda qonuniy ravishda o'zgaradi.

Birinchi xoldagi xatolikni doimiy tizimli xatolik deb, ikkinchi xoldagisini esa – o'zgaruvchan tizimli xatolik deb ataladi.

Tayyorlamalarga ishlov berishdagi doimiy tizimli va o'zgaruvchan tizimli xatoliklarni paydo bo'lish sabablari bo'lib dastgoh, moslama va asboblarni noaniqligi, yeyilishi va deformatsiyalanishi, ishlov beriladigan tayyorlamalarni deformatsiyalanishi, DMAD tizimidagi issiqlik xodisalari va xakazolar xisoblanadi.

Tasodifiy xatolik – bu xatoliklar ko'rilyotgan partiyadagi turli xil tayyorlamalar uchun turli xil qiymatga ega bo'ladi, shu bilan birga uni paydo bo'lishi hech qanday bir qonuniyatga bo'ysunmaydi.

Tasodifiy xatoliklarni paydo bo'lishi natijasida bir xil sharoitlarda ishlov berilgan tayyorlamalar o'lchamlari yeyilib ketadi. Ulamlarni yeyilishi tasodifiy xaraktyerdagi va birlamchi ma'lum bir aniklashga bo'ysunmaydigan, o'z ta'sirini bir paytda va bir-biridan mustaqil ravishda ko'rsatadigan ko'plab sabablarni yig'ma ko'rinishda keladi.

Bunday sabablarga ishlov berilyotgan material qattiqligini va olinayotgan quyum kattaligini o'ynashi, tayyorlamani moslamadagi xolatini. Uni asoslash va maxkamlashdagi xatoliklarga bog'liq xoldagi yoki moslama xatoligi tufayli o'zgarishi, sozlash xatoliklari, ishlov berishni temperaturali tartibini uynishi va

DMAD tizimini elementlarini kesuvchi kuchlarni turg'unmasligi tufayli elastik deformatsiyalanishi va xokazolar misol bo'la oladi.

Metallqirgish dastgohlarida mashina detallarini tayyorlashdagi aniqlikni belgilovchi xatoliklarni ba'zida yana uch toifaga bo'lish mumkin:

-tayyorlamalarni o'rnatish xatoliklari- $\Sigma\hat{y}$;

-dastgohni sozlash xatoliklari- Δc ;

-bevosita ishlov berish jarayoni keltirib chiqaradigan xatoliklar va ularga quyidagilar kiradi;

a) kesuvchi asbobni o'lchamli yeyilishidan kelib chiqadigan xatoliklar- Δe ;

b) kesuvchi kuch ta'sirida texnologik tizimni qayishqoqli

deformasiyalanishidan kelib chiqadigan xatoliklar- Δq ;

v) dastgoh geometrik xatoligidan kelib chiqadigan xatoliklar $-\Delta g$;

g) texnologik tizimni issiqlik deformasiyalanishidan kelib chiqadigan xatoliklar- Δt ;

Sonli dasturli boshqariladigan dastgohlarida ishlov berishda qo'shimcha tizim elementlarini holatlarini va boshqaruv dasturlarini ishlatish hatoliklari kelib chiqadi.

Aniqlikni hisobi asosan 6-11-kvalitetlar bo'yicha bajariladigan toza ishlov berish operatsiyalari uchun zarur bo'ladi.

Sozlangan dastgohlarda tayyorlamalarga ishlov berishni yig'ma xatoliklari quyidagi tenglamalar orqali tasniflanadi:

-diametral o'lchamlar uchun:

$$\Delta_{\Sigma} = 2\sqrt{\Delta^2 \kappa + \Delta^2 c + (1,73\Delta e)^2 + (1,73\Sigma\Delta\delta)^2 + (1,73\Sigma\Delta_T)^2}$$

-chiziqli o'lchamlar uchun:

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\Delta^2 y + \Delta^2 \kappa + \Delta^2 c + (1,73\Delta e)^2 + (1,73\Sigma\Delta\delta)^2 + (1,73\Sigma\Delta_T)^2}$$

Yig'ma xatoliklar aniqlangandan so'ng braksiz ishlov berish imkoniyati tekshiriladi:

$$\Delta_{\Sigma} \leq Td$$

Bu yerda Td -operasion o'lcham joizligi

Bu shart bajarilmagan holda yig'ma xatolikni kamaytirish bo'yicha aniq tadbirlar taklif etilishi kerak.

2.13 Aniqlikni tekshirishni statistika usullari.

Sozlangan dastgoxda partiya detallarga ishlov berishda xosil bo'ladigan tasodifiy xatoliklar tufayli xar bir tayyorlamani xaqiqiy o'lchami tasodifiy kattalik bo'ladi va ma'lum oraliq chegarasida xoxlagan qiymatga ega bo'lishi mumkin.

Bir xil sharoitlarda ishlov berilgan va o'sib borish tartibida joylashtirilgan va bu o'lchamlarni qaytalanishi soni ko'rsatilgan xaqiqiy o'lchamlarini qiymatlari yig'masiga tayyorlama o'lchamlarini taqsimlanishi dyeyiladi.

Tayyorlama o'lchamlarini taqsimlanishini jadval yoki grafik usulda ko'rsatish mumkin. Masalan haqiqiy o'lchamlari 20,00-20,35mm. oralig'ida bo'lgan 100dona tayyorlamani o'lchamlarini taqsimlanishi 2.2-jadval ko'rinishida bo'lishi mumkin.

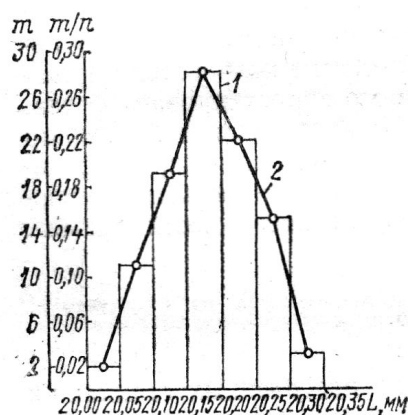
Tayyorlama o'lchamlarini taqsimlanishi

2.2-jadval

Oraliq, mm	Chastota, m	Qaytarilish, m/n qaytalanish
20,00-20,05	2	0,02
20,05-20,10	11	0,11
20,10-20,15	19	0,19
20,20-20,25	28	0,28
20,20-20,30	22	0,22
20,25-20,30	15	0,15
20,30-20,35	3	0,03
Jami:	$n = \sum m = 100$	$\sum m/n = 1$

Absissa o'qi bo'yicha jadvalga ko'ra o'lchamlar oraliqlari, a ordinata o'qi bo'yicha esa ularga mos keladigan qaytalanish sonlari m qo'yiladi. Ko'rish natijasida pog'anali chiziq 1 hosil bo'ladi va u taqsimlanishi gistogrammasi deyiladi. Agarda har bir oraliq o'rtasidagi mos keluvchi nuqtalar ketma-ket birlashtirilsa siniq egri chiziq hosil bo'ladi va u taqsimlanishini emperik egrisi deyiladi. Ko'plab tayyorlamalarni o'lchashda va o'lchamlar oraliqlari soni ko'p bo'lagnda siniq emperik egri chiziq tekis egri chiziqqa aylanadi va u taqsimlanish

egri chizig'i deyiladi. Taqsimlanish gistogrammasini qurish uchun o'lchangan o'lchamlar kamida oltita oraliqqa bo'linishi kerak va bunda kamida 50 ta tayyorlama o'lchanishi kerak.



2.24-rasm. Tayyorlamani o'lchamlarini taqsimlanishi va egrisi.

Tayyorlamalarga turli xil sharoitlarda ishlov berishda ularni xaqiqiy o'lchamlarini yeyilishi turli xil matyematik qonunlarga bo'ysunadi. Mashinasozlik texnologiyasida quyidagi qonunlar katta ahamiyatga ega:

- Meyorli taqsimlanish qonuni (Gauss qonuni);
- teng tomonli uchburchak qonuni (Simpson qonuni);
- ekstsyentrisityet qonuni (Rele qonuni);
- teng extimollar qonuni;
- yuqoridagi qonunlar kompozitsiyalari.

Meyorli taqsimlanish qonuni (Gauss qonuni). Ko'p sonli tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sozlangan dastgoxda ishlov berilgan tayyorlamalarni xaqiqiy o'lchamlarini taqsimlanishi juda ko'pxilik xolda meyorli taqsimlanish qonuni-Gauss qonuniga bo'ysunadi.

Bu extimollar nazariyasini ma'lum qonuni bilan tushuntiriladiki, unga ko'ra o'zaro bir-biriga bog'liq bo'lmagan katta sondagi tasodifiy qo'sxiladigan kattaliklarni yig'indisini taqsimlanishi (ularni xar birini juda xam kichik va deyarli bir xildagi umumiy yig'indiga ta'sirida va xal qiluvchi omillarni yo'qligida) Gaussni meyorli taqsimlanish qonuniga bo'ysunadi.

Ishlov berish natijaviy xatoligi odatda o'zaro mustaqil bo'lgan tasodifiy xatoliklar ko'rinishidagi dastgoh, moslama, asbob va tayyorlamaga bog'liq bo'lgan

ko'plab xatoliklarni bir vaqtdagi ta'siri natijasida shakllanadi; ularni har birini natijaviy xatolikka ta'siri bir tartibda, shuning uchun ishlov berishni natijaviy xatoligi, demak ishlov berilaytgan tayyorlamalarni haqiqiy o'lchamlari me'yorli taqsimlanish qonuniga bo'ysunadi.

Meyorli taqsimlanishni egri chizig'i tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$Y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(L_i - L_{yp})^2}{2\sigma^2}}$$

bu yerda: σ - o'rtakvadratik og'ish va u quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma = \sqrt{\sum (L_i - L_{yp})^2 \frac{m_i}{n}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (L_i - L_{yp})^2 m_i}$$

L_i – joriy xaqiqiy o'lcham;

L_{UR} – berilgan partiyadagi tayyorlamalar xaqiqiy o'lchamlarni o'rtaarifmetik qiymati;

n – partiyadaga detallar soni;

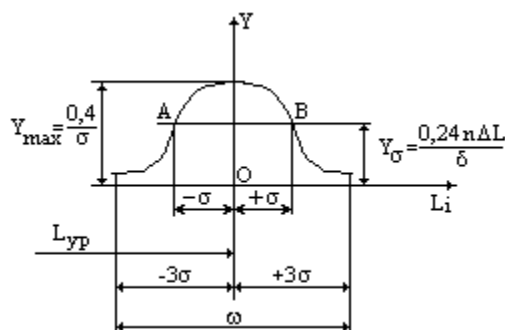
m – o'lchamlarni qaytalanishi;

$L_{o'r}$ qiymatini quyidagi ifodadan aniqlash mumkin:

$$L_{o'r} = \sum L_i \frac{m_i}{n} = \frac{1}{n} \sum L_i m_i$$

Meyorli taqsimlanishini differyentsial qonuni ifodolovchi egri chiziq

2.25–rasmda keltirilgan. L_{yp} o'lchamlarini guruxlanish markazi xolatini tasniflaydi.



2.25-rasm. Meyorli taqsimlanish egri

Me'yorli taqsimlanish egrisi tenglamasi tahliliga ko'ra, bu egri ordinata o'qiga nisbatan simmetrik bo'ladi.

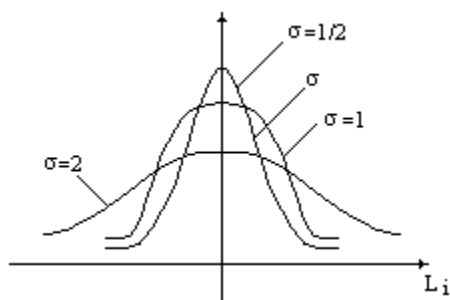
X va $-X$ qiyimatlariga Y ordinatani bir xil kattaligi to'g'ri keladi. $L_i = L_o$ bo'lganda egri maksimumga ega bo'ladi, ya'ni

$$Y_{\max} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \approx \frac{0,4}{\sigma}$$

$\pm\sigma$ masofada egri chiziq ikki buralish nuqtasiga (A va B) ega. Bu nuqtalarni ordinatasi:

$$Y_A = Y_B \approx \frac{0,24}{\sigma}$$

σ ortishi bilan ordinatani $Y_{\max}$ qiymati kamayadi, a yeyilish maydoni ω ortadi; buning natijasida egri chiziq nisbatan yassiroq va pastroq bo'ladi, bu esa o'lchamlarni katta yeyilishini, ya'ni aniqlikni past ekanligini ifodalayadi. Bu o'rinda σ yeyilish mye'eri yoki aniqlik mye'eri bo'ladi. σ ni meyorli taqsimlanish egri chizig'i shakliga ta'siri 2.26 – rasmda ko'rsatilgan.



2.26 – rasm. σ ni taqsimlanishi egrisi shakliga tasiri

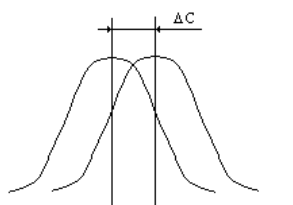
Tayyorlama o'lchamlarini real taqsimlanish mayudoni: $\omega = 6 \sigma$

Agarda ishlov berishda faqat tasodifiy xatoliklar bo'lsa, yeyilish egri chizig'i simmetrik shaklga ega bo'ladi.

Doimiy tasnifdagi tizimli xatolik yeyilishni egri chizig'i shaklini o'zgartmaydi, ammo egri chiziqni xolati absissa o'qi yo'nalishida siljiydi.

Agarda partiyadagi detallarni bir xil sozlangan dastgoxda ishlov berilgandagi o'lchamlarini yeyilish egri chizig'i chizilsa va xuddi shunday detallarni boshqa partiyasi xuddi o'sha dastgoxda, faqat yangitdan sozlanganda ishlov berilgandagi

o'lchamlarni yeyilish egri chizig'i chizilsa, ikki bir xil, amma bir-biriga nisbatan abtsissa o'qi yo'nalishida siljigan egri chiziqlar olamiz. Bu siljishni kattaligi (ΔC) dastgoxni sozlash xatoligini ifodalaydi va uni kattaligi birinchi va ikkinchi sozlashdagi o'lchamga o'rnatilgan asbob xolatlaridagi farqqa teng bo'ladi (2.27 – rasm).



2.27 – rasm. Dastgoxni sozlash xatoligini taqsimlanishiga tasiri

Ishlab chiqarish jarayonini kuzatish asosida qurilgan yeyilish egri chiziqlarini taxlili tasodifiy va tizimli xatoliklarni ta'sirini aniqlash imkonini beradi. Yeyilish egri chizig'ini tasnifini faqat ko'p miqdordagi ishlov berilgan detallarni o'lchash asosida aniqlash mumkin.

Yeyilish egri chiziqlari detalga ishlov berish aniqligini tasniflaydi.

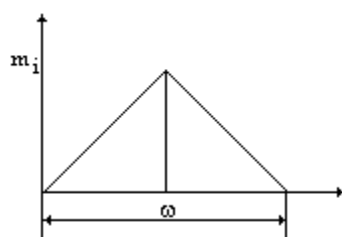
Gauss qonuni, asosan, 8,9 va 10-kvalityetlar va ulardan qo'polroq kvalitytlar aniqligida tayyorlamalarga mexanik ishlov berishda xaqqoniy bo'ladi.

Mashinasozlikda aniqlikni statistik usulda tekshirishda qo'llaniladigan boshqa qonunlarning qisqacha mazmuni quydagilardan iborat:

Teng tomonli uchburchak (Simpson) qonuni. 7- va 8- kvalityet aniqligi, ba'zi xollarda esa 6 – kvalitet o'lcham aniqligi bo'yicha detallarga ishlov berishda o'lchamlarni taqsimlanishi, ko'pxilik xollarda, Simpson qonuniga bo'ysunadi va uni grafik ifodasi teng tomonli uchburchak ko'rinishida bo'ladi (2.28– rasm).

O'lchamlarini yeyilish mayudoni:

$$\omega = z\sqrt{6} \cdot 6 \approx 4,9\sigma$$



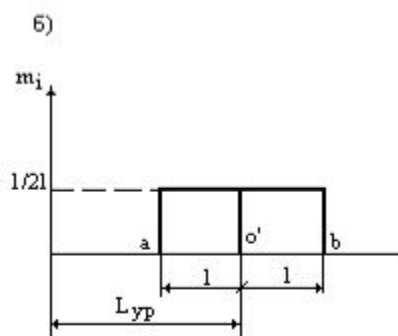
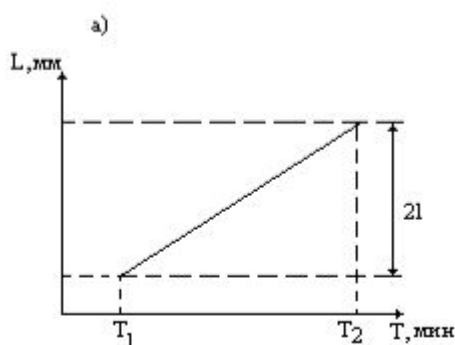
2.28 – rasm. Teng tomonli uchburchak qonuni

Bu holda ham o'lchamlarni o'rta kvadratik og'ishi σ yuqorida keltirilgan formula yordamida aniqlanadi.

Teng extimollar qonuni. Agarda o'lchamlarni yeyilishi faqat tizimli o'zgaruvchan xatoliklarga, masalan kesuvchi asbobni yeyilishiga, bog'liq bo'lsa, u xolda ishlov berilgan partiyadagi tayyorlamalarni xaqiqiy o'lchamlarini taqsimlanishi teng extimollar qonuniga bo'ysunadi.

Masalan, kesuvchi asbobni bir maromdagi yeyilishida uni o'lchamlarini vaqt davomidagi kamayishi to'g'ri chiziqli qonunga bo'ysunadi, bu esa ishlov berilayotgan tayyorlamalar diametrini, vallarga ishlov berganda oshiradi, teshiklarga ishlov berganda esa kamayutiradi.

Tabiiyki, ishlov berilayotgan tayyorlama o'lchamlarini $T_2 - T_1$ davrda $2l = v - a$ kattalikka o'zgarishi bu xolda xam to'g'ri chiziq (a) qonuni bo'yicha boradi. Tayyorlamalar o'lchamlarini taqsimlanishi a dan b gacha intervalda teng extimollar qonuni bo'yicha asosi $2l$ va balandligi (ordinatasi) $\frac{1}{2} l$ bo'lgan to'g'ri turtburchak (b) orqali ifodalanadi (2.29 – rasm).



2.29 – rasm. Teng ehtimollar qonuni

To'g'ri to'rtburchak burchak yuzasi birga teng, bu a va b oralig'ida tayyorlama o'lchamini 100% paydo bo'lishi ehtimolini bildiradi

O'lchamni o'rta arifmyetik qiymati:

$$L_{yp} = (a+b)/2.$$

O'rta kvadratik cheklanish:

$$\sigma = \frac{b-a}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \approx 0,577l.$$

Teng extimollar qonuni yuqori aniqlikdagi (5-6 kvalityet va yuqori) tayyorlama o'lchamlarini sinov o'tish usulida ishlov berib olishda qo'llaniladi.

Ekstsyentrisityet (Reley) qonuni. Ekstsyentrisityet, tyepish, xar-xil dyevorlik, neparallyellik, noperpyendikurlyarlik, ovallik, konuslik va xakazolar kabi faqat musbat qiymatlari bilan, ya'ni ularni ishoralarini xisobga olmay, faqat absolyut kattaliklar bilan tasniflanuvchi qiymatlar taqsimlanishni ekstsyentrisityet (Reley) qonuniga bo'ysunadi.

Reley qonuni bo'yicha taqsimlanishi, xususan, tasodifiy R kattalik ikki o'lchamli Gaussli taqsimlanishda radius – vektor ko'rinishida shakllanadi, ya'ni u ikki tasodifiy X va U kattaliklarni gyeometrik yuig'indisi shaklida ifodalanadi

$$R = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Ular xar biri Gauss qonuniga quyidagi ko'rsatkilari bilan bo'ysunadi:

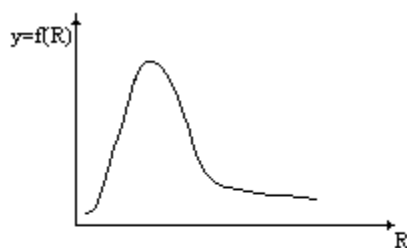
$$L_{Xo'r} = L_{Yo'r} = L_{Ro'r} = 0; \sigma_X = \sigma_Y = \sigma_0$$

Reley taqsimlanish qonuni bir ko'rsatkichli bo'lib, uni taqsimlanishini egri chizig'i tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$y = \frac{R^2}{\sigma_0^2} e^{-R^2/(2\sigma_0^2)}$$

bu yerda σ_0 – X va U koordinata qiymatlarini o'rtacha kvadratik cheklanishi .Reley qonuni bo'yicha taqsimlanishi nazariy egri chizig'i uchun boshlangich chiziqni keskin ko'tarilishi va nisbatan oxista tushishi tasniflidir (2.30 – rasm). Egri chiziqni uchi meyorli taqsimlanishni egri chizig'iga nisbatan

o'ttkirroq va o'zgaruvchan R kattaligini o'rtacha qiymatidan koordinatalar boshiga siljigan bo'ladi.



2.30 – rasm. Reley qonuni.

O'zgaruvchan tasodifiy kattaliklarni o'rta arifmyetigi $R_{o'r}$, uni o'rta kvadratik cheklanishi σ_R va o'rta kvadratik ogishi σ_0 , radius – vektor R o'zaro quyidagi nisbatlar bilan boglanganlar:

$$\sigma_0 = \sigma_R / 0,655$$

$$R_{o'r} = 1,92 : \quad \sigma_R = 1,253 \sigma_0$$

R radius – vektorni o'zgaruvchan qiymatlarini yeyilishini aniq maydoni (ekstsyentrisityetni, neparallyellik va boshqalar) quyidagi ifodalardan topiladi:

$$\omega = 5,252\sigma_R$$

$$\omega = 3,44\sigma_0$$

a(t) funksiyasi. Sozlash dastgohlarida tayyorlamalarga mexanik ishlov berishdagi ko'pxilik hollarda olinadigan o'lcham aniqligiga bir vaqtda kattaligi bo'yicha yaqin va bir-biridan mustaqil, o'lchamlarni taqsimlanishi Gauss qonuni bo'yicha borishini belgilovchi tasodiviy sabablar va kesuvchi asbobni bir maromda yeyilishi natijasida kelib chiqadigan taqsimlashni teng ehtimollar qonuni yoki boshqalari (masalan, darajali) bo'yicha borishini belgilovchi o'zgaruvchan tizimli xatoliklar ta'sir ko'rsatadilar.

Bu hollarda tekshirilayotgan X_t kattaligini o'zgarishi vaqtga bog'liq va funksiyani o'zi umumiy ko'rinishda vaqtni biror holatiga quyidagicha ifodalanadi.

$$X_t = \sum_{i=1}^n Y_i + C_i$$

Bu yerda: Y g-mustaqil yoki kuchsiz bog'liq tasodifiy xatoliklar:

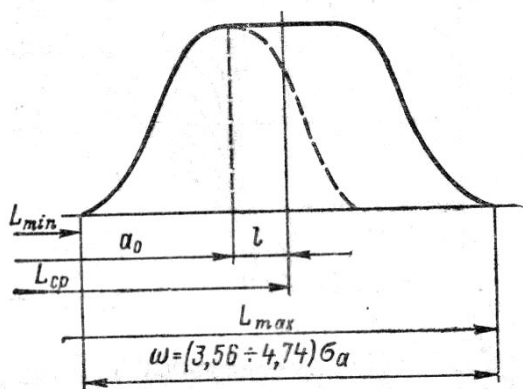
$S_t=t$ vaqtni biror holatiga mos keluvchi tasodifiy bo'lmagan qo'sxiluvchilar yig'masi.

Gauss va teng ehtimollar qonunlari kompozitsiyasi tashqil etuvchi har bir qonunlarni yakuniy taqsimotga ta'sir ko'rsatish darajasiga bog'liq holda turli shakldagi taqsimlanish egrilarini yaratdi.

$a(t)$ funksiyasi ishlov berish turi aniqligiga bog'liq σ va $L_{o'r.}$ ko'rsatkichlariga ega Gauss qonuni va yeyilish maydoni kattaligiga jarayon tezligi va davomlilik ta'sir ko'rsatuvchi va $l=(b-a)/2$ ko'rsatkichli kesuvchi asbob yeyilgan holda 1 solishtirma yeyilish va kesish davomlilik bilan aniqlanadi, ehtimollar qonuni bilan shakllantiriladi. Shunday qilib, $a(t)$ funksiyasini o'rta kvadratik σ og'ishli egrisi cho'qqisini vaqt ichida teng ehtimollar qonuni egrisini $2L$ ko'rsatkichi kattaligiga bir maromda siljishi natijasi deb qarash mumkin.

2.31-rasm $a(t)$ egrisi keltirilgan va u t vaqtni ma'lum payti quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$a(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-a_0-C_t)^2 / 2\sigma^2}$$



2.31-rasm. $a(t)$ funksiyasi egrisi

Bu yerda: $a(t)$ funksiyasini shakllantiruvchi Gaussli taqsimlanishi o'rta kvadratik og'ishi:

a_0 - boshlang'ich vaqt paytidagi o'lchamni o'rta arifmetik qiymati.

$a(t)$ funksiyasini o'rta kvadratik og'ish σ_a quyidagicha aniqlanadi.

$$\sigma_a = \sigma \sqrt{1 + \frac{1}{3} \lambda_a^2}$$

$a(t)$ funksiyasini egrisi shakli 1 ni Gaussni o'rta kvadratik og'ishi σ ga nisbati bilan aniqlanuvchi λ_a ko'rsatkichiga bog'liq bo'ladi:

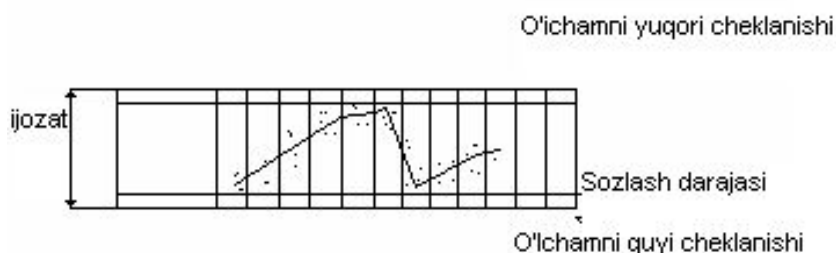
$$\lambda_a = l / \sigma$$

O'lchamlarni $a(t)$ funksiyasi bo'yicha taqsimlanishida o'lchamlarni w yoyilish maydoni λ_a ko'rsatkichiga quyidagicha bog'liq:

λ_a	3	4	10	24
w	$4,74 \sigma_a$	$4,14 \sigma_a$	$3,76 \sigma_a$	$3,56 \sigma_a$

Ishlov berishni taxminiy aniqligini bir xil sharoitlarda ishlov berilgan detallar partiyasi uchun yeyilish egri chizig'iga asoslangan xolda aniqlash ishlov berishni ketma-ketligini aks ettirmaydi. Nuqtali diagrammalarni tuzishni nazarda tutadigan usul bu kamcxilikka ega emas, bunda ishlov berilayotgan detalni o'lchamlarini o'z garishini, ularga ishlov berish ketma-ketligiga mos xolda, grafik tarzda ifodalaniladi.

Bunday diagrammani qurish uchun absissa o'qi bo'yicha ma'lum ketma-ketlikda ishlov berilayotgan detallar tartib nomerlari belgilanadi, ordinata o'qi bo'yicha esa ishlov berish natijasida olinadigan o'lchamlar belgilanadi (2.32 – rasm).



2.32 – rasm. Nuqtali diagramma.

Partiyadagi detallar soni ko'p bo'lganda diagramma uzayib ketadi, uni kamaytirish uchun partiyani ketma-ket ishlov beriladigan detallar guruxlariga bo'linadi. Bu holda absissa o'qi bo'yicha detal tartib raqami emas, guruh tartib raqami qo'yiladi, bir guruhdagi detallar o'lchamlarini anglatuvchi nuqtalar bitta vertikalda joylashadi.

Ammo bu holda o'lchamlarni o'zgarishini umumiy yo'nalishini bilib bo'lmaydi, shuning uchun buning vektoriga bir necha nuqtalar o'rniga ushbu guruh detallarini o'rtacha o'lchamlarini anglatuvchi bitta nuqta qo'yiladi va egri chiziq bilan tutushtiriladi.

Agarda, detalga ishlov berishda olingan o'lchamni belgilovchi nuqta nazorat to'g'ri chizig'i yaqinida joylashsa, bu keyingi ishlov berishlarda brak chiqishi mumkinligini anglatadi, shuning uchun ishlov berishini to'xtatib, dastgoxni qayta sozlash yoki asbobni almashtirish lozim bo'ladi.

Nazorat savollari

1. DMAD texnologik tizimi xaqida tushuncha.
2. Bikrlikni aniqlikka ta'siri.
3. Turli xil ishlov berish sxemalarida bikrlikni aniqlikka ta'siri.
4. Bikrlikni oshirish usullari.
5. Kesuvchi asbobni tayyorlash aniqligi darajasi ishlov berishga qanday ta'sir ko'rsatadi?
6. Kesuvchi asbobni yeyilishini nima uchun o'lchamli yeyilish deymiz?
7. Qanday omillar kesuvchi asbobni yeyilishiga ta'sir ko'rsatadilar?
8. Kesuvchi asbobni yeyilish grafigini izoxlang?
9. Dastgoxni geometrik noaniqligi aniqlikka qanday ta'sir ko'rsatadi?
10. Dastgox elementlari yeyilishini aniqlikka ta'siri.
11. Doimiy xatolik va uni turlari.
12. Tasodifiy xatoliklar.
13. Umumiy xatolikni tashqil etuvexilari.
14. Asoslash xatoligi qachon paydo bo'ladi?
15. Moslama xatoligi qachon paydo bo'ladi?
16. Maxkamlash xatoligi qachon paydo bo'ladi?
17. Xatoliklarga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?
18. Tayyorlamani moslamaga o'rnatish xatoligini tashqil etuvexilari.
19. Olti nuqta qoidasini izoxlang.

20. Asos turlari.
21. Turli xil konfiguratsiyadagi detallarni asoslash.
22. Aniqlikni taminlash usullarini izohlang
23. Xatolik turlari
24. Mexanik ishlov berishdagi umumiy xatolik
25. Aniqlikni nuqtali diagrammani usuli
26. Simpson qonunini izoxlang.
27. Teng extimollar qonunini izoxlang.
28. Reley qonunini izoxlang.
29. Qonunlarni asosiy ko'rsatkichlarini keltiring.
30. Nuqtali diagramma yordamida aniqlikni tekshirish usulini tushuntiring.

III BOB

MEXANIK ISHLOV BERILGAN YUZA SIFATI

3.1. Yuza g'adir-budurligini me'yorlash va belgilash tizimi

Standartga binoan **yuzaning g'adir-budurligi** – yuzaning, masalan, asos uzunlik ℓ yordamida ajratib ko'rsatilgan nisbatan kichik qadamli notekisliklarning majmui.

Asos uzunlik ℓ – yuzaning g'adir-budurligini tasniflovchi notekisliklarni ajratish uchun foydalaniladigan asos chiziq uzunligi.

Asos chiziq (yuza) – berilgan geometrik shaklning chizig'i (yuzasi) bo'lib, profil (yuza)ga nisbatan ma'lum tartibda o'tkaziladi va yuzaning geometrik ko'rsatkichlarini baholash uchun xizmat qiladi. g'adir-budurlik detal yuzaki qatlamlarining qirindisi hosil bo'lish natijasida paydo bo'lgan plastik deformasiyasi, kesuvchi qirralarning notekisliklari detal yuzasida aks etishi ishqalanishi, yuzadan material parchalari yulib olinishi va boshqa sabablar tufayli paydo bo'ladi. g'adir-budurlikning sonli qiymatlari yagona asos deb qabul qilingan profilning o'rta chizig'idan o'lchanadi.

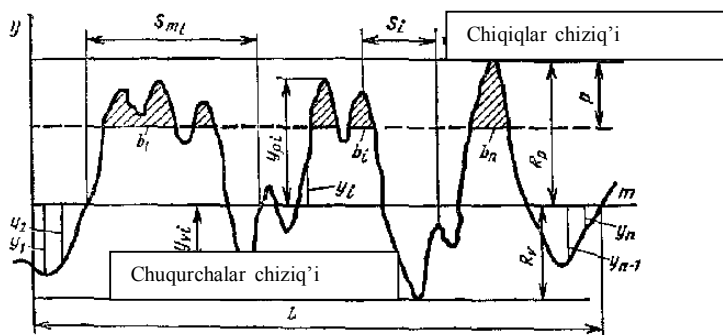
Profilning o'rta chizig'i – nominal profil shakliga ega bo'lgan asos chiziq. U shunday o'tkazilganki, asos uzunlik chegarasida profilning shu chiziqdan o'rtacha kvadratik eng kam bo'ladi. G'adir-budurlikni profilning o'rta chizig'idan boshlab sanashni o'rta chiziq sanoq tizimi deb atashadi. Bunda o'rta chiziq m harfi bilan belgilanadi. Agar g'adir-budurlikni o'lchash uchun yuzaning ℓ uzunligiga teng bo'lgan qismi tanlangan bo'lsa, qadami ℓ dan ortiq bo'lgan notekisliklar (masalan, to'lqinsimonlik) hisobga olinmaydi. Pribor ko'rsatkichlari yoyilishini va notekisliklar tuzilishi bir xil bo'lmasligini hisobga olib, g'adir-budurlikni ishonchli baholash uchun o'lchashni yuzaning har xil joylarida bir necha marta qaytarish, o'lchash natijasi sifatida bir nechta baholash uzunliklarida o'lchangan g'adir-budurliklarning o'rtacha arifmetik qiymatini qabul qilish lozim.

Baholash uzunligi L – g'adir-budurlik ko'rsatkichlarining qiymatlari baholanadigan uzunlik. Uning tarkibida bir yoki bir nechta asos uzunlik ℓ

O'zbekiston Respublikasi Standartiga (o'z RST 646-95) binoan buyumlarning qanday ashyodan va usulda tayyorlanganligidan qat'i nazar ular yuzasining g'adir-budurligini miqdoriy ravishda bitta yoki bir nechta ko'rsatkichlar orqali baholash mumkin:

- R_a ko'rsatkichi afzal hisoblanadi.

R_a ko'rsatkichi hamma profil notekisliklarining balandligini, R_z ko'rsatkichi eng baland profil notekisliklarining o'rtacha balandligini, R_{max} ko'rsatkichi profilning eng katta balandligini ta'riflaydi. S_m , S va t_p qadam ko'rsatkichlari notekisliklar ajralib turadigan nuqtalarning shakli va joylashishini hisobga olish uchun kiritilgan. Bu ko'rsatkichlar profilning spektral tasnifini ta'riflaydi va ularni me'yorlash imkonini beradi.



3.1-rasm.Yuzaning profilogrammasi va g'adir-budurlikning asosiy ko'rsatkichlari.

Notekisliklar balandliklari bilan bog'liq g'adir-budurliklarning ko'rsatkichlari.

Profilning o'rtacha arifmetik og'ishi R_a – asos uzunlik(ℓ) chegarasida profil og'ishlari mutlaq o'lchamlarining o'rtacha arifmetik qiymati, ya'ni:

$$R_a = \frac{1}{\ell} \int |y(x)| dx \text{ yoki}$$

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|,$$

bu yerda ℓ – asos uzunlik; n – asos uzunlik chegarasida tanlangan profil nuqtalarining soni; y_i – profilning tanlangan nuqtasi bilan o'rta chiziq orasidagi masofaning mutlaq qiymati.

Profil notekislarining o'nta nuqtasi bo'yicha aniqlangan balandligi R_z – asos uzunlik(ℓ) chegarasida profilning eng katta beshta cho'qqi balandligi va beshta chuqurchasi chuqurligi o'rtacha mutlaq qiymatlarining yig'indisi,

$$R_z = \frac{1}{5} \left[\sum_{i=1}^5 |y_{pi}| + \sum_{i=1}^5 |y_{vi}| \right]$$

bu yerda y_{pi} – profilning eng katta i cho'qqining balandligi; y_{vi} – profilning eng katta i chuqurchasining chuqurligi.

Profil notekisliklarining eng katta balandligi $R_{\max}$ – asos uzunlik ℓ chegarasida profil chiqiqlari bilan chuqurchalarining chizig'i orasidagi masofa (3.1-rasm).

Profil chiqiqlarining chizig'i – asos uzunlik ℓ chegarasida profilning eng yuqori nuqtasi orqali o'tadigan o'rta chiziqqa ekvidistant chiziq. *Ekvidistant joylashish* – tegishli nuqtalari bir xil masofada joylashgan yuza yoki chiziqlardir (ekvidistant joylashishning xususiy hollari – parallel to'g'ri chiziqlar, parallel tekisliklar, bir markazli aylana yoki sferalar va hokazo).

Profil uzunligi yo'nalishidagi notekisliklar xususiyatlari bilan bog'lik g'adir-budurlikning ko'rsatkichlari. Profil notekisliklarining o'rtacha qadami S_m – asos uzunlik ℓ chegarasida profil notekisliklari qadamining o'rtacha qiymati

$$S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{mi},$$

bu yerda n – asos uzunlik ℓ chegarasida qadamlarning soni; S_{mi} – profilning notekisligi joylashgan, uni uchta yondosh nuqtada kesuvchi va ikkita chekka nuqtalar bilan cheklangan o'rta chiziqning kesmasi (3.1- rasm).

Mahalliy profil chiqiqlarining o'rtacha qadami S – asos uzunlik ℓ chegarasida joylashgan mahalliy profil chiqiqlari qadamlarining o'rtacha qiymati

$$S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i,$$

bu yerda n – qadamlar soni; S_i – profilning mahalliy yondosh chiqiqlaridagi ikkita eng yuqori nuqtalarning o'rta chiziqdagi proyeksiyalari orasidagi kesma (2.33 rasm).

R_a , R_z , R_{max} , S_m va S g'adir-budurlik ko'rsatkichlarining qiy-matlari standartda keltirilgan. R_a ko'rsatkichining afzal qiymatlaridan foydalanish tavsiya etiladi, chunki yuza g'adir-budurligining qyosiy namunalari R_a ning shu qiymatlari bilan chiqariladi.

Profil notekisliklari shakli bilan bog'liq g'adir-budurlik ko'rsatkichlari.

Profil tayanch uzunligi η_p – asos uzunlik ℓ chegarasida profilning materialida berilgan p sathda o'rta chiziq m ga ekvidistant chiziq bilan kesilgan kesmalar uzunliklarining yig'indisi:

$$\eta_p = \sum_{i=1}^n b_i$$

Profilning nisbiy tayanch uzunligi t_p – profil tayanch uzunligining asos l uzunligiga bo'lgan nisbati

$$t_p = \frac{\eta_p}{l}$$

Profilning tayanch uzunligi η_p profil kesimining p sathida aniqlanadi.

Profil kesimining sathi p – profil chiqiqlarining chizig'i va profilni o'nga ekvidistant kesib o'tgan chiziq orasidagi masofadir. Profil kesimi sathi p ning qiymatlari quyidagi qatordan tanlab olinadi; $R_{\max}$ dan 10; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 %.

Profilning nisbiy tayanch uzunligi t_p quyidagilarga teng bo'lishi mumkin ; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 %.

3.2 G'adir-budurlik ko'rsatkichlari va uning sonli qiymatlarini tanlash.

Detallar yuzalarining g'adir-budurligiga bo'lgan talablar buyumning sifatini ta'minlash uchun yuza vazifasiga qarab joriy qilinishi lozim. Agar bunga zaruriyat bo'lmasa, yuzaning g'adir-budurligi nazorat qilinmaydi. Ko'rib chiqilgan ko'rsatkichlar majmui har xil vazifali yuzalar uchun asoslangan g'adir-budurlik larini belgilash imkonini tug'diradi. Masalan, ma'suliyatli detallarning ishqalanuvchi yuzalari uchun R_a (yoki R_z), $R_{\max}$ va t_p ning joiz qiymatlari hamda notekisliklarning yo'nalishi, davriy yuklangan ma'suliyatli detallarning yuzalari uchun $R_{\max}$, S_m , S va boshqalar tayinlanadi. R_a yoki R_z ko'rsatkichlarini tanlashda shuni ko'zda tutish kerakki, R_a ko'rsatkichi g'adir-budurlikni to'laroq baholaydi, chunki uni aniqlash uchun haqiqiy profilning ko'p nuqtalaridan uning o'rta chizig'igacha bo'lgan masofalar o'lchanadi va jamlanadi. R_z ko'rsatkichini aniqlash uchun esa notekisliklarning faqat beshta chiziq va chuqurcha orasidagi masofa o'lchanadi xolos.

R_a ko'rsatkichi bo'yicha detalning foydalanish ko'rsatkichlariga notekisliklar shaklining ta'siri bo'lmaydi, chunki notekisliklar shakli har xil bo'lsada R_a ning qiymati bir xil bo'lishi mumkin. Masalan, 3.2- rasmda ko'rsatilgan notekisliklar har xil shaklga ega, lekin R_a ning qiymatlari bir xil. G'adir-budurlik xususiyatlarini yaxshiroq baholash uchun uning balandlik, qadam hamda shakl ko'rsatkichi t_p ni bilish lozim.

Press o'tqizmalarining yeyilishga chidamligi, kontakt bikrligi, mustahkamligi va biriktirilgan detallar yuzalarining boshqa foydalanish xususiyatlari kontaktning haqiqiy maydoniga bog'liq. Ishchi yuklanish ostida hosil bo'ladigan tayanch

maydonini aniqlash uchun profil nisbiy tayanch uzunligi t_p ning egri chiziqlari ko'rinadi. Buning uchun chiqiqlar va chuqurchalar chiziqlari orasidagi masofa p ning tegishli qiymatlari bo'yicha bir nechta profil kesimining sathlariga bo'linadi. har bir kesim uchun t_p qiymati aniqlanadi va tayanch uzunligi o'zgarishining egri chizig'i ko'riladi (3.1 rasm). t_p qiymatini tanlashda shuni ko'zda tutish kerakki, uning kattalashishi bilan ishlov berish borgan sari ko'proq mexnat talab qiladigan jarayonlar qo'llanadi; masalan, $t_p = 25\%$ bo'lsa tokar stanogida toza ishlov berish, $t_p=40\%$ bo'lsa xonlash (inglizcha honing – charxlash, ya'ni abraziv chorqirra doiralar bilan ishlov berish, doiralar ham aylanadi ham oldi-orqaga harakat qiladi) zarur.

Ma'suliyatsiz yuzalar uchun g'adir-budurlik texnikaviy estetika, korrozion chidamlilik va ishlash texnologiyasiga qarab belgilanadi. Yuza g'adir-budurligiga bo'lgan talablar ko'rsatkichining (bitta yoki bir nechtasini) sonli qiymati (eng katta, eng kichik, va nominal qiymatlar oralig'i) hamda me'yorlanishi lozim bo'lgan asos uzunligini ko'rsatish bilan joriy qilinadi. Umumiy holda ℓ ning qiymati R_a , R_z , va R_{max} ko'rsatkichlarining joiz qiymatlari bo'yicha 3.1 jadvalga binoan tanlanadi.

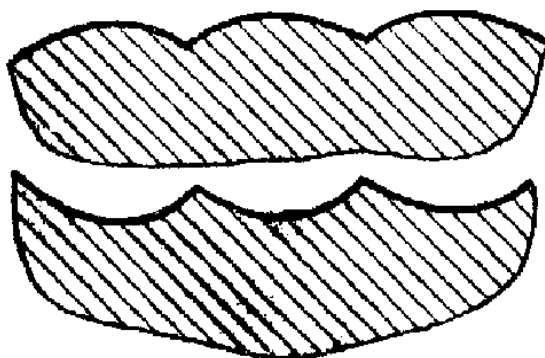
R_a , R_{max} , R_z va asos uzunligi ℓ o'rtasidagi bog'lanish.

3.1-jadval

R_a , mkm.	$R_z = R_{max}$, mkm	ℓ , mm	R_a , mkm	$R_z = R_{max}$, mkm	ℓ , mm
0,025 gacha	0,10 gacha	0,08	3,2 dan ortiq	12,5 dan	2,5
0,025 dan ortiq	0,10 dan ortiq			ortiq	
0,4 gacha	1,6 gacha	0,25	12,5 gacha	50 gacha	
0,4 dan ortiq	1,6 dan ortiq	0,8	12,dan ortiq	50 dan	8
3,2 gacha	12, gacha		100 gacha	ortiq 400 gacha	

Agar R_a , R_z , va R_{max} ko'rsatkichlari 3.1 jadvalda ko'rsatilgan asos uzunlikda aniqlanishi zarur bo'lsa, g'adir-budurlikka bo'lgan talablarda uning qiymati ko'rsatilmaydi. Ko'rsatkichlarning nominal qiymatlari g'adir-budurlik

ko'rsatkichlari o'rta qiymatlarining nominal qiymatidan joiz og'ishlari % hisobida ko'rsatilishi lozim, masalan, 10, 20, yoki 40 %. og'ishlar bir tomonlama yoki simmetrik bo'lishi mumkin.

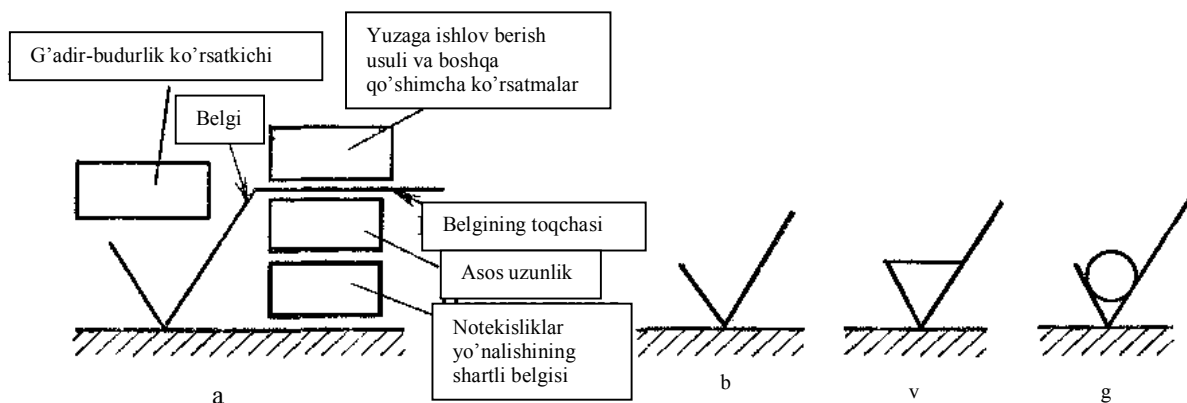


3.2-rasm. Har xil shaklli, lekin R_a ning bir qiymatiga ega bo'lgan yuza notekisliklari profillarining sxemasi

Ko'rsatkichlarning nominal qiymati ko'rsatilgan g'adir-budurlikka bo'lgan talablar faqat ma'suliyatli detallarga joriy etilishi tavsiya qilinadi. Yuza g'adir-budurligiga talablar joriy qilinmagan bo'lsa yuza nazorat qilinmaydi.

Notekisliklar yo'nalishiga bo'lgan talablar asoslangan hollarda va u yuzaning sifatini ta'minlovchi yagona usul bo'lsa, ishlov usuli (yoki usullarning ketma-ketligi) ko'rsatiladi. Eng kichik ishqalanish koeffitsiyenti va ishqalanuvchi detallarning yeyilishi harakati va notekisliklar yo'nalishlari bir- biriga mos kelmaganda, masalan, superfinishlash yoki xonlash jarayonida hosil bo'lgan notekisliklarning ixtiyoriy yo'nalishida ta'minlanadi.

Yuzalar g'adir-budurliklarini chizmalarda belgilash. Standarga binoan chizmalarda detallarning shu chizma bo'yicha bajariladigan, ularni hosil qilish usullaridan qat'iy nazar konstruksiya bilan g'adir-budurlik shartlanmagan yuzalardan tashqari, barcha yuzalarning g'adir-budurligi belgilanadi. Yuza g'adir-budurligi belgisining tuzilishi 3,3-rasmda ko'rsatilgan. Konstruktor ishlov turining belgilamagan yuza g'adir-budurligining belgisida 3.3,b - rasmda ko'rsatilgan belgi qo'llanadi; bu belgi afzaldir.



3.3-rasm. Yuza g'adir-budurligini belgilash strukturasi.

Material qatlamini olib tashlash, masalan, charxlash, frezerlash, jilvirlash, jilolash, kabi bilan ishlov berish natijasida hosil bo'lgan yuzalarning g'adir-budurligining belgisi 3,3.v-rasmda ko'rsatilgan. Material qatlami olib tashlanmaydigan usullar, masalan, quyish, bolqalash, hajmiy shtamplash, prokat, cho'zish va boshqalar bilan hosil qilingan yuzalar g'adir-budurligining belgisida 3,3,g rasmda ko'rsatilgan belgi qo'llanadi, shu chizma bo'yicha ishlov berilmaydigan yuzalar uchun ham shu belgi qo'llanadi. Bu belgi bilan belgilangan yuzaning holati materialning tasnifi uchun tegishli standart yoki texnikaviy shartlarda joriy qilingan talablarga javob berishi kerak.

G'adir-budurlik R_a ko'rsatkichining qiymati uning belgisida timsolsiz ko'rsatiladi, masalan, 0,5; qolgan ko'rsatkichlar uchun tegishli timsoldan keyin ko'rsatiladi, masalan, R_{max} 6,3; S_m 0,63; S 0,32; R_z 32; t_{50} 70. Bu yerda ko'rsatkichlarning eng katta joiz qiymatlari ko'rsatilgan bo'lib ularning eng kichik joiz qiymati chegaralanmaydi. t_{50} 70 belgilash misolida profilning kesish sathi $p=50\%$ dagi profilning nisbiy tayanch uzunligi $t_p=70\%$ ko'rsatilgan. g'adir-budurlik ko'rsatkichi qiymatining oralig'ini (eng kattk va eng kichik) ko'rsatilganda, belgida ko'rsatkich qiymatlarining chegaralari ikki qator yozilib keltiriladi, masalan,

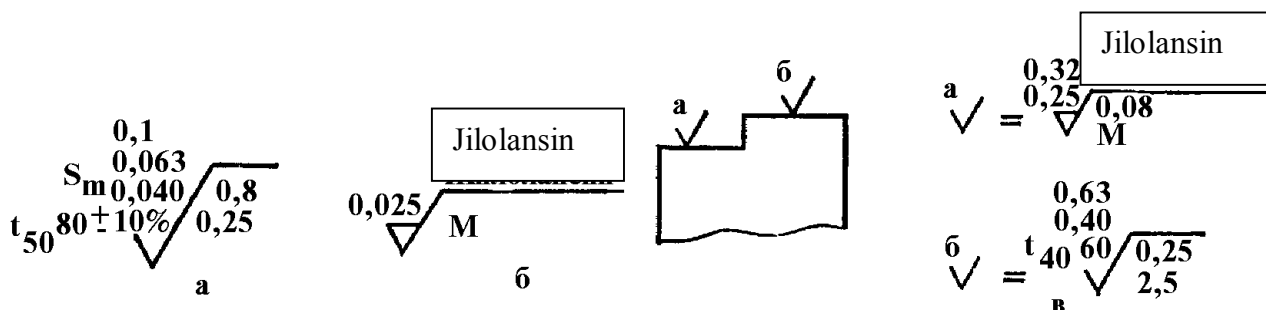
1,00	R_z 0,80	R_{max} 0,80	t_{50} 70
0,63	0,32	0,32	70 va hokazo.

Yuqorigi qatorda kattaroq g'adir-budurlikka tegisxili ko'rsatkichning qiymati yoziladi.

Yuza g'adir-budurligi ko'rsatkichining nominal qiymati qanday bo'lsa, belgida ham shu qiymat chekka og'ishlari bilan ko'rsatiladi, masalan, $1 \pm 20\%$; R_z $80_{-10\%}$; S_m $0,63^{+20\%}$; t_{50} $70 \pm 40\%$ va hokazo.

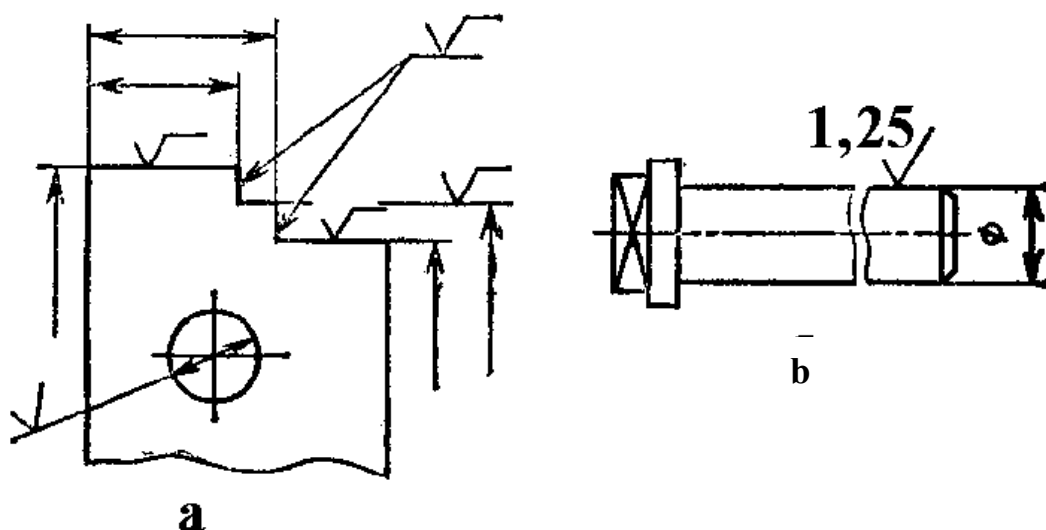
Yuza g'adir-budurligining ikkita yoki ko'proq ko'rsatkichlari qanday bo'lsa, belgida ham ularning qiymatlari tepadan pastga quyidagi tartibda yoziladi; profil notekisliklarining balandligi ko'rsatkichi (R_a 0,1 mkm dan ortiq emas, asos uzunligi 1 ning qiymati 3.1 jadvalda ko'rsatilganga mos va 0,25 mm ga teng); profil notekisliklari qadamining ko'rsatkichi (asos uzunlik 0,8 mm da S_m 0,063 mkm dan 0,040 mkm gacha); profilning nisbiy tayanch uzunligi (asos uzunlik 0,25 mm da t_{50} $80 \pm 10\%$) (2.36a- rasm). Agar berilgan yuza uchun ishlov usuli yagona bo'lsa, uni ham ko'rsatish mumkin (3.4b- rasm).

Yuzalar g'adir-budurligini soddalashtirib ko'rsatishga yo'l qo'yilganda (2.36v- rasm) talablar texnikaviy shartlarda tushuntiriladi.



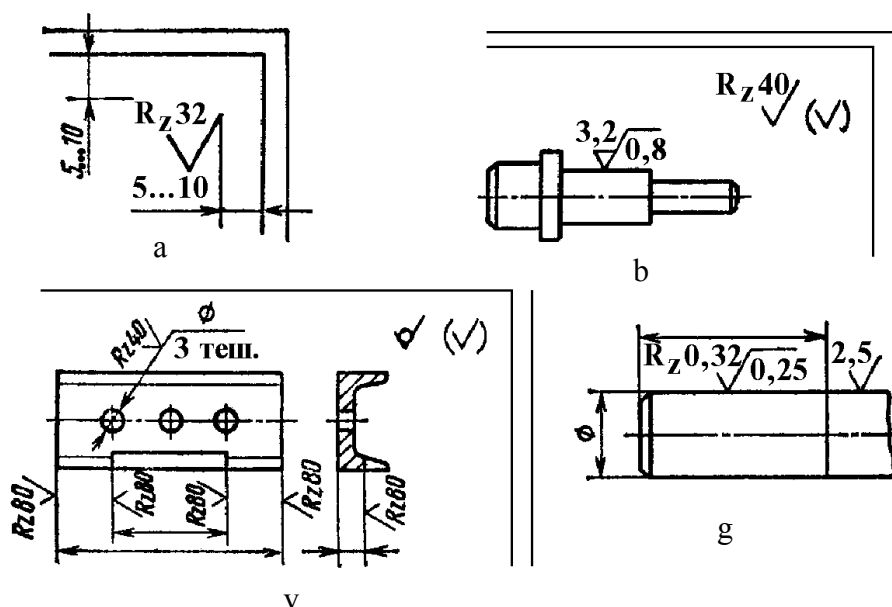
3.4-rasm. Yuza g'adir-budurligini belgilash misollari.

Detal tasviridagi yuzalar g'adir-budurligining belgilari kontur, chiqarish chiziqlarida (iloji boricha o'lcham chiziqlariga yaqinroq) yoki ularning tokchalarida joylashtiriladi. Joy yetishma ganda, g'adir-budurlikning belgilarini o'lcham chiziqlari yoki ularning davomida hamda chiqarish chiziqlarini uzib ko'rsatishga yo'l quyiladi (3.5a- rasm). Buyum uzilish bilan tasvirlangan bo'lsa, g'adir-budurlik belgisi tasvirning faqat bir tomonida, o'lcham ko'rsatilgan joyga iloji boricha yaqinroq joyda, ko'rsatiladi (3.5b- rasm).



3.5-rasm. G' adir-budurlikni o'lcham yoki chiqarish chiziqlarida va uzilishi bilan tasvirlangan detallarda belgilash misollari.

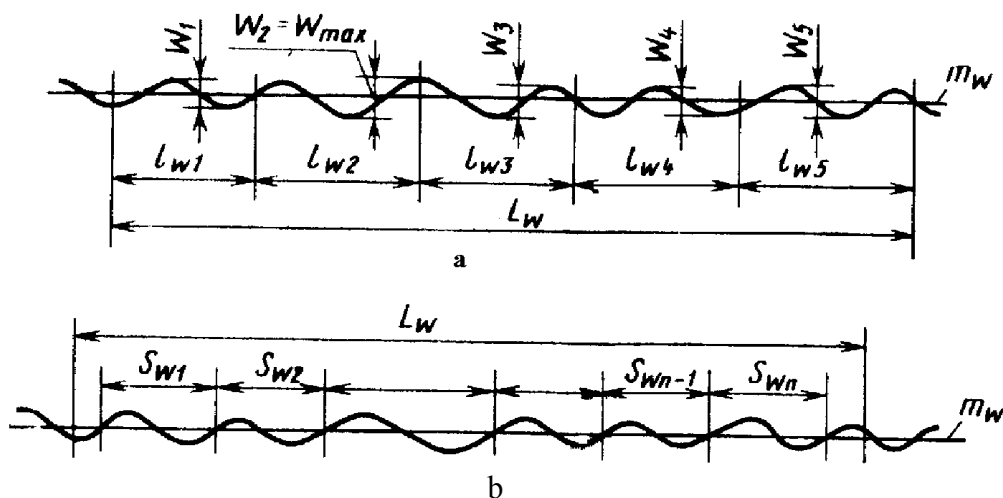
Detalning barcha yuzalarida bir xil g'adir-budurlik ko'rsatilgan bo'lsa, uning belgisi chizmaning yuqorisidagi o'ng burchagiga joylashtiriladi va detal tasvirida ko'rsatilmaydi (3.6a- rasm). Agar detal yuzalarining ma'lum qismida bir xil g'adir-budurlik ko'rsatilsa, chizmaning yuqorisidagi o'ng burchakda bir xil g'adir-budurlik belgisi joylashtiriladi hamda yonida 3.4b-rasmida ko'rsatilgan belgi qo'yiladi. Buning ma'nosi shuki, tasvirda g'adir-budurligi ko'rsatilmagan yoki 3.6,g rasmda ko'rsatilgan belgi quyilmagan hamma yuzalar chizma burchagida ko'rsatilgan belgi oldidagi g'adir-budurlikka ega bo'lishlari lozim. Agar yuzalarning bir qismiga berilgan chizma bo'yicha ishlov berilmasa, chizmaning yuqori o'ng burchagida 3.6v- rasmda ko'rsatilgan belgi quyiladi. Agar bir yuzaning turlicha qismlaridagi g'adir-budurlik har xil bo'lsa, bu qismlar uzuluksiz ingichka chiziq bilan ajratiladi va tegishli o'lchamlar bilan g'adir-budurliklar belgilari quyiladi (3.6g- rasm).



3.6-rasm. G'adir budurlikni o'ziga xos holatlarda belgilash misollari.

Detallar yuzalarining to'liqinsimonligi. To'liqinsimonlik – yondosh chiqiqlar yoki chuqurchalar orasidagi masofa asos uzunlik l dan ortiq bo'lgan davriy qaytariluvchi notekisliklar majmui. To'liqinsimonlik shaklning va g'adir-budurliklar o'rtasidagi joyni egallaydi. Shartli ravishda yuzaning har xil tartibda bo'lgan og'ish chegaralarini notekisliklar qadami S_w ni balandligi W_z bo'lgan nisbatining qiymati bo'yicha joriy qilish mumkin. Agar (S_w/W_z) 40 bo'lsa, og'ishlar yuzaning g'adir-budurligiga, 000 (S_w/W_z) 40 bo'lsa to'liqinsimonlikka, (S_w/W_z) 1000 bo'lsa, shaklning g'ga mansub bo'ladi. (3.7-rasm)

$$W_z = (W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5) / 5$$



3.7-rasm. Yuza to'liqinsimogligi to'liqinining balandligi (a) va qadamini (b) o'lchash.

To'lqinsimonlik balandligi – beshtadan kam bo'lmagan haqiqiy eng katta S_w qadamlariga teng bo'lgan o'lchash uzunligi L_w da aniqlangan ($W, W... W$) o'rtacha arifmetik qiymatidir (3.7,a- rasm).

o'lchash uzunliklari ketma-ket joylashmagan bo'lishi mumkin.

W_z ning sonli chekka qiymatlari quyidagi qatordan tanlanishi lozim; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,5; 25; 50; 100 200 mkm.

To'lqinsimonlikning alohida o'lchanishi L_w uzunligining $1/5$ ga teng bo'lgan l_{wi} qismida bajariladi.

To'lqinsimonlikning eng katta balandligi W_{max} – bir to'lqinda o'lchangan L_w chegarasidagi o'lchangan profilning eng baland va eng pastdagi nuqtalar orasidagi masofa.

To'lqisimonlikning o'rtacha qadami S_w – to'lqinsimonlik profilining qo'shni qismlari bilan kesishgan nuqtalari orqali chegaralangan o'rta chiziqning kesmalari uzunligi S_{wi} ning o'rtacha arifmetik qiymatidir (3.7b- rasm).

$$S_w = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{wi}$$

o'rta chiziq m_w ning joylashishi g'adir-budurlikning o'rta chizig'i m joylashishi singari aniqlanadi. To'lqinlarning shakli ularning paydo bo'lishi sabablariga bog'liq. Ko'pincha to'lqin-simonlik sinusoidal tavsifga ega bo'lib, kesish kuchlari bir tekis emasligi, muvozanatlanmagan massalar mavjudligi, uzatmalar xatoliklari tufayli dastgoh-moslama-asbob-detall (DMAD) tizimining tebranishi natijasida hosil bo'ladi.

To'lqinsimonlikni chizmalarda belgilash va me'yorlash uchun alohida shartli belgilar joriy qilinmagani uchun ularni meyyorlashda texnikaviy talablarda tegishli ko'rsatmalar beriladi.

3.3 Yuza qatlamini fizik-mexanik xossalari.

Mashina detallari yuza qatlamini fizik-mexanik xossalari ishlov berish jarayonida kuch va issiqlik omillarini yig'ma ta'siri natijasida o'zgaradi. Tig'li asboblarda bilan ishlov berishda nisbatan kuch omillari ko'proq ta'sir ko'rsatadi,

buning natijasida metall tuzilishi buziladi, kristallar buriladi va siljiydi xamda yuza qatlamida mikroqattqlikni o'sishi va qovushqoqlikni pasayuishini ifodalovchi naklyop xosil bo'ladi.

Naklyorejaish chuqurligi va qoldiq kuchlanish ishlov berilayotgan material sifati va mexanik ishlov berish sharoitlariga bog'liq bo'ladi, ularga shuningdek metall yuza qatlamlarini mahalliy qizishi katta ta'sir ko'rsatadi.

Yuza qatlamda ishlov berish tartiblariga bog'liq bo'lgan musbat yoki manfiy qoldiq kuchlanishlar paydo bo'ladi. Tayyorlamalarga mexanik ishlov berishda yuza qatlamda qoldiq kuchlanisxilarni paydo bo'lishiga quyidagilar sabab bo'ladi:

- ishlov berilayotgan material yuzasiga kesuvchi asbobni ta'siri natijasida, uni yuza qatlamida plastik deformatsiya boradi va u metalni ba'zi bir fizik xosallarini o'z garishiga va metallni mustaxkamlanishiga olib keladi.

Plastik deformatsiyalangan metallni yuza qatlamida zichligini kamayishi tufayli xajmini oshishiga u bilan bog'liq bo'lgan va deformatsiyalashmagan quyi qatlamlari to'sqinlik qiladi, buning natijasida tashqi qatlamda siquvchi, quyi qatlamlarda esa – cho'ziluvchi qoldiq kuchlanishlar xosil bo'ladi;

- kesish joyida xosil bo'layotgan issiqlik metallni ingichka yuza qatlamlarini bir zumda yuqori temperaturalargacha qizitadi va natijada uni nisbiy xajmi ortadi. Kesuvchi asbobni ta'siri to'xtatilgandan so'ng, metall yuza qatlami tezda soviydi va u yuzani siqilishiga olib keladi, bunga sovuq xolda qolgan quyi qatlamlar to'sqinlik qiladi. Buning natijasida metallni yuza qatlamlarida cho'ziluvchan qoldiq kuchlanishlar, a quyi qatlamlarda esa – ularni muvozanatlovchi siqiluvchan kuchlanishlari rivojlanadi.

Kesish tartiblarini va ishlov berish sharoitlarini o'zgarishi metallni qizish temperaturalarini ortishiga, issiqlik omillarini oshishiga va cho'zilish – siqilish qoldiq kuchlanishlarini o'sishiga sabab bo'ladi. Shuningdek, asbobni yeyilishi va o'tmaslashib qolishi uni orqa yuzasini ishlov berilgan yuzaga ishqalanishini oshiradi, bu esa nisbatan katta chuqurlikka tarqaluvchi cho'ziluvchan qoldiq kuchlanishlarni shakllanishiga olib keladi.

Qoldiq kuchlanishlarini shakllanishi uchun metallarni kimyaviy tarkibi, uni mustaxkamligi, issiqo'tkazuvchanligi va boshqa fizika va mexanik xossalari katta ahamiyatga egadir.

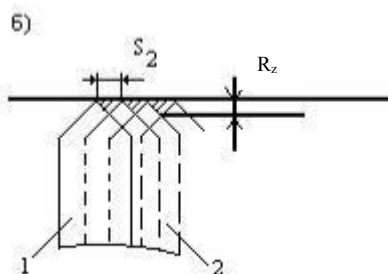
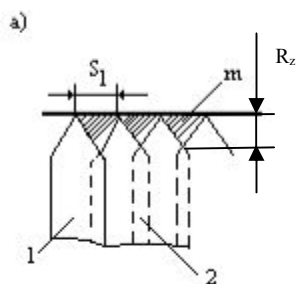
3.4 Yuza g'adir – budurligiga ta'sir etuvchi omillar.

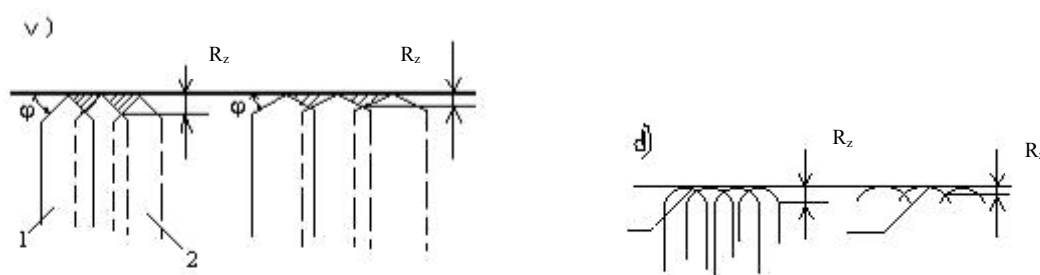
Mexanik ishlov berilgan yuzani g'adir – budurligiga ta'sir etuvchi barcha turli – tuman omillarni uch asosiy guruxga bo'lish mumkin:

- kesish jarayoni geometriyasi bilan bog'liq geometrik sabablar;
- ishlov berilgan materialni plastik va elastik deformatsiyalanishi;
- ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan kesuvchi asbobni titrashini paydo bo'lishi.

Geometrik sabablarga - notekisliklarni paydo bo'lishini kesuvchi qirralar shakli va xarakat trayektoriyasini ishlov berilayotgan yuzaga tushirilishi bilan izoxlanadi. Geometrik nuqtai – nazardan notekisliklarni kattaligi, shakli va o'zaro joylashuvi kesuvchi qirralarni shakli va xolati va kesish tartiblarini kesuvchi tigini ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan xarakat trayektoriyasini o'z garishiga ta'sir ko'rsatuvchi elementlari bilan aniqlanadi.

Tayyorlamani bir aylanishida keskich surish kattaligiga siljiydi (mm/ayl) va 1 xolatdan 2-siga o'tadi (a). bunda ishlov berilgan yuzada keskich bilan olib tashlanmagan ma'lum metall qismi qoladi va qoldiq notekislik “m” xosil bo'ladi. Ko'rinib turibdiki, yuza notekisliklarini shakli va kattaligi surish S_1 va kesuvchi asbob shakli bilan aniqlanadi (3.8 – rasm).





3.8 – rasm. G’adir-budurlik hosil bo’lishini geometrik sabablari

Masalan, surish qiymatini S_2 gacha kamaytirilganda notekislik balandligi R_z kamayadi (b). Rejadagi burchaklar φ va φ_1 ni o’zgarishi nafaqat balandlikka, balki yuza shakliga xam ta’sir ko’rsatadi (v). Cho’qqisi dumaloqlashtirilgan keskichlarni qo’llash yuza notekisligini kamayutiradi (d). Dumaloqlashtirish radiusini kattalashtirish g’adir – budurlik balandligi R_z ni kamayutiradi.

Tokarlashda g’adir-budurlikni hosil bo’lishini geometrik nuqtai-nazardan yuqoridagidek R_z notekisliklarni surish qiymati S va kesgich uchidagi dumaloqlashtirish radiusi r ga bog’liq xolda aniqlash taklif etilgan ya’ni

$$R_z = S^2 / 8r$$

Kesuvchi asbobni tayyorlashda va u o’tmaslashib qolganda asbobni kesuvchi qirrasida notekisliklar va o’yiqlar hosil bo’lib, ular ma’lum tarzda ishlov berilgan yuza g’adir – budurligini oshiradi. Asbob tigini notekisligini ishlov berilgan yuza g’adir – budurligiga ta’siri ayniqsa kichik surishlar bilan nafis tokarlashda, tig’ notekisligi R_z kattaligi bilan yaqin teng bo’lganda, ayniqsa sezilarli bo’ladi.

Kesuvchi asbob o’tmaslashib qolganda va unda o’yiqlar paydo bo’lganda ishlov berilgan yuza g’adir – budurligi tokarlashda – 50-60%, frezerlashda - 30-115%, parmalashda – 30-40% va razvertkalashda – 20-30% ortadi.

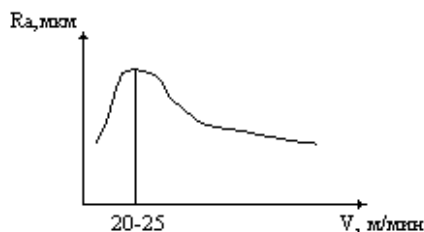
Ishlov berilgan yuza g’adir-budurligini oshishiga, shuningdek kesish tig’ini dumaloqlashtirish radiusini oshishi ham sabab bo’ladi, u metall yuzasidan

deformatsiyalanishini oshiradi va natijada yuza g'adir-budurligi ham ortadi. Yuqoridagi salbiy sabablarini yo'qotish uchun asbob sifatli va o'z vaqtida qayta charxlanishi kerak.

Metall yuza qatlamini plastik va elastik deformatsiyalanishi. Metallarga kesish bilan ishlov berilganda metall yuza qatlami plastik deformatsiyalanadi va natijada ishlov berilgan yuza notekisliklari shakli va o'lchamlari keskin o'zgaradi va odatda bunda g'adir – budurlik ortadi.

Mo'rt metallarga ishlov berishda metalni ayrim zarrachalarini toliqishi kuzatiladi va bu ham notekisliklar balandligi va shaklini o'zgarishiga olib keladi.

Kesish tezligi tokarli ishlov berishda plastik deformatsiyalanishni rivojlanishiga eng sezilarli ta'sir ko'rsatuvchi omillardan biridir (3.9-rasm)

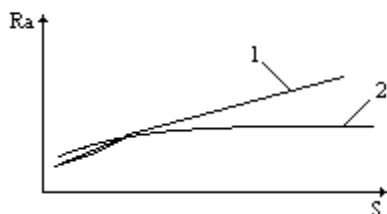


3.9-rasm. Kesish tezligini yuza g'adir-budurligiga ta'siri

Kesish tezligi kattaligini 40 m/min gacha oshirishda mikronotekisliklar balandligi eng yuqori qiymatga ega bo'ladi. Bunda katta issiqlik miqdori ajralib chiqishi natijasida, chiqayotgan qirindi kesgich orqa va oldingi yuzasiga bosuvchi kuchlar ta'sirida oldingi yuzaga plastik yopishib o'simta hosil qiladilar. Tezlikni yanada oshirishda o'simta mo'rtlashadi va 60-70m/min. tezlikdan so'ng yo'q bo'ladi, yuza – g'adir budurliklari balandligi kamayadi.

Turli xil ishlov berish usullarida surishni yuza g'adir – budurligiga ta'siri turlicha bo'ladi. Rejadagi burchagi 45^0 bo'lgan standart o'tuvchi keskich va cho'qqisini kichik radius bilan dumaloqlashtirilganda surishni ta'siri ancha sezilarli bo'ladi (1-egri chiziq). Keng kesuvchi qirrali keskichlar ishlatilganda surish g'adir – budurlikka deyarli ta'sir ko'rsatmaydi (2-egri chiziq) (3.10-rasm)

Teshiklarni parmalash va zenkerlashda, yonli va silindrik frezalashda va boshqa ishlov berish usullarida surish kattaligini yuza g'adir – budurligiga ta'siri nisbatan past bo'ladi.



3.10– rasm. Surishni yuza g'adir-budurligiga ta'siri

Kesish chuqurligini yuza g'adir – budurligiga ta'siri xam past.

Mikronotekisliklar, shuningdek, asbobni orqa yuzasini ishlov berilayotgan yuza bo'yicha ishqalanishidan xam kelib chiqadi va u kesuvchi asbobni yeyilishi bilan ortadi.

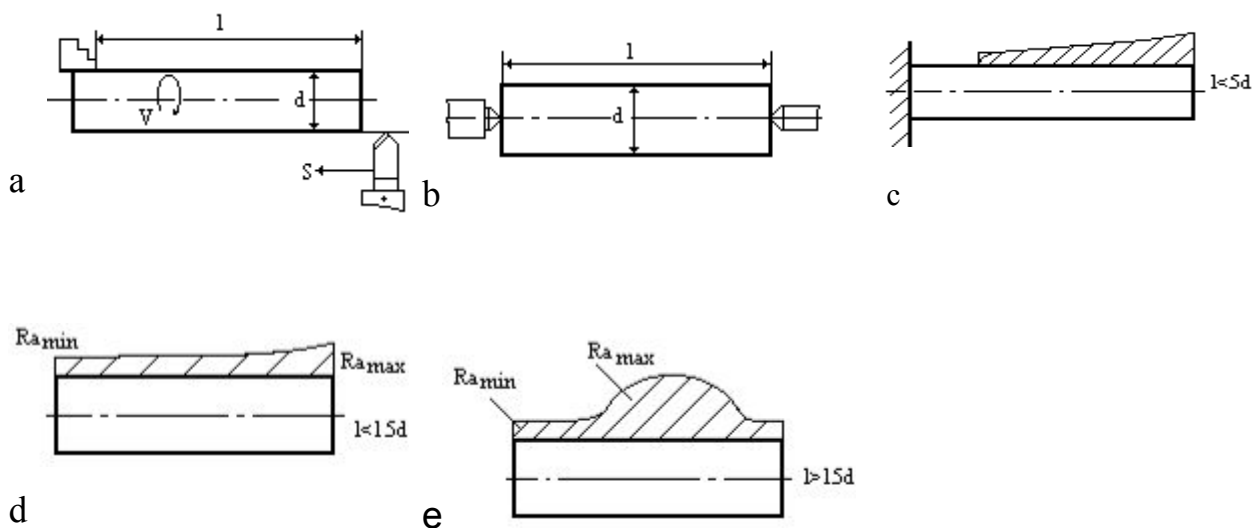
Yuza g'adir – budurligiga tayyorlama materialini mexanik xossalari, kimyoviy tarkibi va tuzilishi ta'sir ko'rsatadi. Ishlov berilayotgan material qattiqligini ortishida yuza g'adir-budurligi balandligi kamayadi, qovushqoqligi yuqori bo'lgan materiallarga ishlov berishda esa, ortadi.

Ishlov berish jarayonida moyulovchi – sovutuvchi suyuqliklarni qo'llash yuza g'adir – budurligini, ularni ishlatmagan xolga qaraganda 25-40% ga kamaytiradi.

DMAD texnologik tizimi bikirligi yuza g'adir – budurligiga ta'siri. Ishlov berish natijasida olinadigan yuza g'adir – budurligiga DMAD texnologik tizimi bikirligi katta ta'sir ko'rsatadi. Tayyorlamani siqish sharoitlaridan kelib chiqqan turli xil kesimlardagi bikrlikni doimiy bo'lmasligi g'adir – budurlikni xam o'zgarashiga sabab bo'ladi. Ishlov berilayotgan valni konsol maxkamlanganda yuza g'adir – budurligi valni erkin qismida ortadi. (3.11– rasm). Valni markazlarga

o'rnatib ishlov berilganda val uzunligini uni diametriga nisbatiga ko'ra, yuza g'adir – budurligi 3.11 – rasm ko'rsatilgandek o'zgaradi.

Yuza g'adir-budurligi, DMAD texnologik tizimini bikrligini yo'nishi hisobiga, 1-2 sinf oralig'ida o'zgaradi.



3.12 – rasm. DMAD tizimini g'adir-budurligiga ta'siri

Texnologik tizim elementlarini titrashi asbob kesuvchi tig'i xolatini ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan davriyu ravishda o'zgartirib turadi, ya'ni notekisliklar yaratadi. Titrash jarayoniga tizim bikrligi, uni bo'g'inlaridagi tirqishlar, aylanuvchan qismlarni nomuvozanatligi, yuritmalar nosozligi va boshqalar sabab bo'ladi.

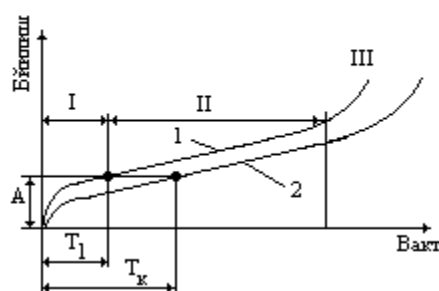
3.5 Yuza sifatini mashina detallarini ekspluatatsion xususiyatlariga ta'siri.

Mashinani talab etilgan sifatini ta'minlash va uni boshlangich xolatini uzoq muddat saqlash asosan ularni detallarini yuzalari sifatiga bog'liq bo'ladi. Mashinalarni ishdan chiqishiga asosiy sabab (80%gacha) – detallar yuzalarini yeyilishidir.

Detal yuzalarini yeyilishiga makronotekisliklar, to'lqinsimonlik va mikronotekisliklar ta'sir ko'rsatadilar.

Makronotekisliklar va tulqinsimonlikda yuzalarni yeyilishi notekis boradi. Oldin yuzani chiqib turgan qismlari yeyiladi. Mikronotekisliklarda xam birinchi navbatda cho'qqilar deformatsiyalanadi va eziladi. Moylovchi qatlam yuzada nisbiyu bosim ma'lum qiymatdan oshib ketmaguncha ushlab turiladi. Ishqalanuvchi yuzalar asosan chiqib turuvchi qismlari bilan kontaktga bo'lganlari tufayli, bu yerda moylovchi suyuqlik sizib chiqariladi va quruq ishqalanish sodir bo'ladi.

Ishqalanuvchi yuzalarni yeyilishi ma'lum egri chiziq bo'yicha boradi (3.13–rasm) I qism – birlamchi yeyilish davri, II qism – meyorli, ekspluatatsion yeyilish davri. U ishni to'g'ri olib borishda va moylashni yaxshi amalga oshirishda o'z oq muddat davom etadi, III qism – halokatli yeyilish davri.



3.13 – rasm.

1 – egri chiziq g'adir – budurligi yuqori bo'lgan yuza yeyilishini, 2 – egri chiziq esa g'adir – budurligi kichik bo'lgan yuza yeyilishini ifodalaydi. Ko'rinib turibdiki, ikkinchi xolda birlamchi yeyilish kattaligi va vaqti kamayadi, ekspluatatsion meyorli yeyilish davri esa o'zgarmay qoladi.

Birlamchi yeyilishga mikronotekisliklarni shakli va balandligi ta'sir ko'rsatadi. O'tkir qirrali mikronotkyekisliklar yassi qirraliga qaraganda tezroq yeyiladi. Birikmadagi detallar yuzalarini g'adir-budurligi asosan yeyilishni boshlang'ich davrda ta'sir ko'rsatadi. Me'yorli ekspluatasiya davrida yeyilish yuza qatlamlarini fizik-mexanik xossalari va ishqalanayotgan juftlikni ishlash tartiblari (sirpanish tezligi, yuklama, moylash tasnifi) bilan aniqlanadi. Kesib ishlash jarayonida xosil bo'lgan naklyop yuza yeyilishini 1,5-2 martaga kamaytiradi.

Yeyilishni kamaytirishga yuza qatlamini qattiqligi, tuzilishi va kimyoviy tarkibi ta'sir qiladi.

Birlamchi yeyilishni kamaytirish orqali ishqalanayotgan detallarni yeyilishiga bardoshligini oshirish uchun ishlagan detal yuzalaridagi g'adir-budurlikka mos yuzalar yaratish kerak. Qatlamda siqiluvchan qoldiq kuchlanishlar bo'lishi yeyilishni birmuncha kamaytiradi

Qo'zgalmas birikmalarni sifati. Ikki detalni qo'zg'almas, mustaxkam birikmasini olish uchun g'adir – budurlik sinfi yetarlicha yuqori bo'lishi kerak , mikronotekisliklar imkoni boricha kichik bo'lishlari kerak. Presslaganda mikronotyeksliklar cho'qqilari eziladi va birlashayotgan detallar diametri o'zgaradi. Presslash kuchi va taranglik xisob – kitoblarga qaraganda kichikroq bo'ladi, chunki xisoblar mikronotekisliklar cho'qqilari bo'yicha o'lchangan o'lcham asosida bajarilgan. Birlashayotgan detallarni yuzalari g'adir – budurliklari nisbatan past bo'lganda birikmalar sifati va puxtaligi ortadi.

Presslash qaytarilganda taranglik kamayadi, notekisliklar silliqlashib qoladi va birikma kuchsiz chiqadi.

Detallar mustaxkamligi. Yuza sifati detallarni mustaxkamligiga, ayuniqsa o'zgaruvchan yuklamalarda, katta ta'sir ko'rsatadi. Detalni buzilishiga olib keladigan kuchlanishlar kontsetratsiyasi uni yuzasini notekisligi natijasida kelib chiqadi. Yuza qatlamida naklyop va siqilish kuchlanishlarini bo'lishi detallarni (prujinalar, resorlar) mustahkamligini bir necha marta oshiradi, cho'ziluvchan kuchlanishlarni bo'lishi esa kamaytiradi. Yuza g'adir-budurligi, shuningdek, birikmalarni moylash, ishqalanish, issiqlik o'tkazuvchanlik va germetiklik sharoitlariga, yuzalarni nurni qaytarish va yutish qobiliyatiga, trubalarda gaz va suyuqliklarni oqish qarsxiligiga, gidravlik mashinalarni kavitasion buzilishiga va yuzalar va tutashmalarni boshqa tasniflariga ta'sir ko'rsatadi.

Mashina detallarini toliqishiga mustaxkamligi ko'pxilik hollarda yuza qatlamidagi qoldiq kuchlanishlarni kattaligi, ishorasi va tarqalishi chuqurligi bilan belgilanadi. Nafis ishlov berish usullari bilan olingan yuqori yuza tozaligi

toliqishiga mustaxkamlikni keskin oshiradi, chunki mikronotekisliklar qanchalik kam bo'lsa, metallni toliqishidan yuzasida darz ketish ehtimollari kamayadi.

Korroziyaga qarxilik. Metall detallarni yuzalarini korrozilanishini gazlar, suyuqliklar atmosfera ta'siri keltirib chiqaradi. Ishlov berilgan yuza g'adir – budurligi qancha katta bo'lsa, shunchalik korroziya kuchli bo'ladi. Yuza sifatini oshirish korroziyaga chadamlilikni keskin oshiradi.

Qo'pol g'adir – budur yuzalarda korroziyani keltirib chiqaruvchi moddalar chuqurcha va o'yiqlarda o'tirib qoladi, ular metall qatlamini o'yib, yangi yuzalar ochib korroziyani kuchaytiradi. Yuzada naklyop bo'lishi korroziyani 1,5-2 marta tezlashtiradi, chunki bunday yuzada mikrodarzlilar ko'p bo'ladi.

Mashinasozlikda, shuningdek, mashina detallarini chidamliligi va yeyilishga turg'unligiga tegishli ko'rsatkichlar muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan, naklyorejagan detallarni charxlashga chidamliligi 30-80% ga, yeyilishga turg'unligi esa 2-3 marta ortadi va bunda naklyop tasnifi va yuza tozaligi kerakli darajada bo'lishi kerak.

Mashina detallarini ishlash muddatlari va puxtaligiga metall yuza qatlamini rolklar bilan obkatlash, maxsus naklyop, termik va kimyoviy –termik ishlov berish kabi jilovlovchi va mustahkamlovchi operatsiyalar sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadilar.

Mexanik ishlov berish usullari va tartiblarini o'zgarishi yuzani ayrim tasniflarini o'zgartiradi va bu esa, o'z navbatida, detallarni ekspluatatsion xususiyatlarini o'zgartiradi.

Shuningdek mashinalarni yuqori javobgarlikdagi detallarni tayyorlash va ularni qayta tiklashda metall yuza qatlamini sifatini, uni berilgan ish sharoitlarida detal va butun mashinani ishlash qobiliyatiga ta'siri hisobga olinishi talab etiladi.

Nazorat savollari.

1. Yuza g'adir-budurligi deb nima ataladi?
2. Yuza to'liqsimonligi deb nima ataladi?
3. Asos chiziq, asos uzunlik, profilning o'rta chizig'i deb nimalar ataladi?
4. Profilning o'rtacha arifmetik Ra deb nima ataladi?

5. Profil notekislarining o'nta nuqtasi bo'yicha aniqlangan balandligi R_z deb nima ataladi?
6. Profil notekisliklarining eng katta balandligi R_{max} deb nima ataladi?
7. Profil notekisliklarining o'rtacha qadami S_m deb nima ataladi?
8. Mahalliy profil chiqiqlarining o'rtacha qadami S deb nima ataladi?
9. Profil tayanch uzunligi η_p deb nima ataladi?
10. Profilning nisbiy tayanch uzunligi t_p deb nima ataladi?
11. Profil kesimining sathi p deb nima ataladi?
12. Ishlov berilgan yuza sifati qanday ko'rsatkichlar bilan baxolanadi.
13. Ishlov berilgan yuzani makro- va mikrogeometriyasi.
14. Yuza g'adir – budurligi tushunchasini izoxlang.
15. Yuza g'adir – budurligiga ta'sir etuvchi omillar.
16. Nechta g'adir – budurlik sinfi mavjud?
17. Ishlov berilgan yuzani fizik-mexanik xossalarini izoxlang.
18. Yuza sifatini yeyilishiga tasiri
19. Yuza sifatini mustahkamlikka tasiri
20. Yuza sifatini korroziyaga tasiri
21. Sovituvchi-moylovchi suyuqliklarni yuza sifatiga tasiri
22. DMAD texnologik tizimini yuza g'adir-budurligiga tasiri
23. Kesish tartiblarini yuza g'adir-budurligiga tasiri

IV BOB

TAYYORLAMANI OLISH USULLARI VA MEXANIK ISHLOV BERISHDAGI QUYIM

4.1 Tayyorlamani olish usullari

Berilgan detal uchun tayyorlamani tanlashda uni olish usulini, ishlov berishni joizliklari, quyimlarni aniqlaydilar va tayyorlamani texnik sharoitlarini shakllantiradilar. Tayyorlama konfiguratsiyasini murakkablashuvi, quyimlarni kamayishi o'lchamlar va yuzalarni joylashuv aniqligini oshishida tayyorlov sexini texnologik vositalari qimmatlashadi va tannarx ortadi, materialni ishlatish koeffitsiyenti oshadi. Oddiy konfiguratsiyadagi tayyorlamalar arzonroq, chunki tayyorlashda murakkab va qimmat texnologik vositalarni talab etmaydi, ammo bunday tayyorlamalar keyinchalik mehnat hajmi katta va ortiqcha material xarajatlarni talab etadi.

Tayyorlamani tanlashda asosiysi –tayyor detalni o'rnatilgan sifatda kam tannarxli tayyorlashdir. Detal tannarxi tayyorlov sexi kalkulyatsiyasi bo'yicha tayyorlama tannarxi va chizmada keltirilgan sifatga erishguncha bo'ladigan keyingi ishlov berishlar tannarxni qo'shish orqali aniqlanadi.

Tayyorlamani tanlash ishlab chiqarishni boshqa sharoitlarini hisobga olgan holda, tayinlangan yillik ishlab chiqarish hajmiga ko'ra tayyorlangan tayyor detalni aniq texnik-iqtisodiy hisobi bilan bog'langan.

Konstruktiv murakkab detallarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonini loyihalashda tayyorlama konfiguratsiyasi va o'lchamlari va xususan , tayyorlamalardagi teshiklar, bo'shliqlar, chuqurliklar, bo'rttirmalar to'g'risida ma'lumotga ega bo'lish muhimdir.

Tayyorlamalarni olish texnologik jarayonlari materialni texnologik xossalari, detalni konstruktiv shakllari va o'lchamlari hamda ishlab chiqarish hajmi bilan aniqlanadi.

Ishlab turgan korxonalarda tayyorlov sexlarni imkoniyatlarini (tegishli jihozlarni borligi) hisobga olinadi, ishlab chiqarishni tayyorlash muddatlari (loyiha ishlari, shtamplar, qoliplar, press-shakllar tayyorlash) ta'sir ko'rsatadi.

Tayyorlamalar olish texnologik usullari va jarayonlarini tanlashda mashinasozlik texnologiyasini rivojlanishini ilg'or yo'nalishlari hisobga olinadi. Detallarni shakllantirish masalasini yechimini tayyorlov bosqichiga o'tkazish va bu bilan material sarfi, tayyor detal tannarxidagi mexanik ishlov berish xarajatlari ulushini kamaytirish maqsadga muvofiq.

Buning uchun tayyorlama konstruksiyasi va uni tayyorlash texnologiyasida shtamrejagan, shtamrejagan-payvandlangan, shtampli quyilgan tayyorlamalarni qo'llash hamda avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarni qo'llash orqali mehnatni va materiallarni tejash imkoniyatlari nazarda tutilishi kerak.

Profillarni qo'yish, tayyorlamalarni prokatlash, payvandlash kabi tayyorlamalarni uzluksiz ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish oson kechadi. Payvandlangan – quyma tayyorlamalar tayyorlash ilg'or usullardan biri. Uni yaxlit detallarni tayyorlash uchun quyishda detal konstruksiyasini notexnologiyabopligi sababli katta quyuv braki chiqqanda, tayyorlamani faqat ayrim qismlari nisbatan quyish sharoitlarida ishlanganligi uchun qimmatroq metall yoki murakkab ishlov berishni talab etganda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Payvandlangan tayyorlamalarni chiqib turuvchi qismlarga ega detallar konstruksiyalarida ishlatish tavsiya etiladi, chunki uni quyuv sexida tayyorlashda yirik o'lchamli shakl, ko'p shakllantiruvchi material va katta ish vaqti sarflanadi.

Ishlov berishga kelib tushgan tayyorlamalar tasdiqlangan texnik shartlarga mos bo'lishi kerak. Shuning uchun tayyorlamalar tegishli yo'riqnoma asosida texnik nazorat qilinadi va bunda tayyorlama materiali kimyoviy tarkibi va mexanik xossalari, tuzilmasi, ichki nosozliklarni bo'lishi, massasi tekshiriladi.

Korpus detallariga o'xshash teshiklari va ichki bo'shliqlari bo'lgan murakkab konfigurasiyadagi tayyorlamalarni tayyorlov sexida o'lchamlar va yuzalarni joylashuvi tekshiriladi. Tekshirilayotgan barcha ko'rsatgichlar tayyorlama chizmasi talablariga mos kelishi kerak.

Tayyorlamalar ishchi chizmada keltirilgan materialdan tayyorlanishi kerak va bu material mexanik xossalari talabga javob berishi kerak.

Tayyorlamani mustahkamligi va tashqi ko'rinishiga ta'sir etuvchi nosozliklar tuzatilishi kerak. Texnik shartlarda nosozlik turi, uni miqdoriy tasnifi va tuzatish usullari (kesib tashlash, to'ldirish, to'g'rilash) ko'rsatilishi kerak.

Quyimlar yuzalari toza, quyish tizimi olib tashlangan, o'tkir qirralar yo'qotilgan bo'lishi kerak. Ishlov berilmagan tashqi yuzalar to'g'ri chiziqligi har 1mm.ga 0,5 mm.dan oshmasligi kerak, aks holda ichki kuchlanishlarni yo'qotish uchun majburiy tabiiy yoki sun'iy qaritish yoki to'g'rilash texnologik jarayonlari bajariladi.

Tayyorlama chizmasida belgilangan mexanik ishlov berish uchun asoslar texnologik vositalarni (modellar, o'zaklar) tayyorlash va tekshirishda boshlang'ich asos bo'lib xizmat qilishlari kerak. Asoslar toza va tekis, o'tkir qirralarsiz bo'lishi kerak. Agarda asos bo'lib teshik xizmat qilsa, uni olish uchun ishlatiladigan o'zakni to'g'ri joylashtirish talab etiladi.

Detal quyimlarni 80% qumli shakllarda quyish orqali tayyorlanadi. Usul quyish materiallari va quymalar massasi va o'lchamlariga nisbatan universal hisoblanadi. Quyimni maxsus usullari quymalar narxini keskin oshirib yuboradilar, amma keyinchalik bo'ladigan mexanik ishlov berishni ham keskin kamaytiradilar.

Mustahkamlikka hisoblanmaydigan o'lchamlari konstruktiv va texnologik nuqtai nazardan belgilanadigan quyimlar oddiy, mustahkamlikka tekshiriladigan, statik yuklamalarda hamda sirpanuvchan ishqalanish sharoitlarida ishlaydiganlari esa javobgar quymalarga kiradi. O'ta javobgar quymalar dinamik ishoralari o'zgaruvchan yuklashlarda hamda mustahkamlikka tekshiriladiganidir.

Issiq plastik deformatsiyalash bilan olinadigan tayyorlamalar. Metallarga bosim ostida ishlov berish texnologik operatsiyalarining eng muhim qismlaridan biri hisoblanadi. Eritilayotgan po'latni 90% iga bosim ostida ishlov beriladi.

Detallarni chiqarish hajmiga bog'liq holda bosim ostida tayyorlamalarga ishlov berishda turli jihozlar va usullar qo'llaniladi. Donalab va kichik seriyali

ishlab chiqarishga tayyorlamalar ko'pincha erkin bolg'alash bilan olinadi, bu usulda faqat oddiy konfigurasiyadagi pakovkalarni olish mumkin. O'rta va yirik seriyali ishlab chiqarishda issiq shtamplash bolg'alash, press va gorizont-albolg'alash mashinalarida bajariladi. Ommaviy ishlab chiqarishda maxsus tor texnologik mo'ljalli bolg'alash mashinalari ishlatiladi, bu turdagi mashinalarga yuqori tezlikli shtamplovchi bolg'alar, siquvchi, eguvchi va hokazo mashinalar kiradi.

Bosim ostida ishlash usullari bilan detallarni shakllantirishni kamchiqindili jarayonlariga, metallni minimal chiqindilari chiqishi tamoyili asosida tayyorlamalarni o'lchami va shaklini tayyor detal o'lchami va shakliga maksimal yaqinlashtiruvchi jarayonlar kiradi, masalan, aniq va sovuq siqib chiqarish, radial va rotasion bolg'alash va hokazolar.

Plastik deformasiyalashdan oldin metalni qizitish issiq va yarim issiq shakllantirish jarayonini eng muhim operatsiyalaridandir. Qizitish vaqtiga tayyorlama shakli va o'lchamlari, uni issiq fizikaviy xossalari, qizitilayotgan tayyorlamani boshlang'ich va oxirgi temperaturalari va hokazo ko'rsatkichlar muhimdir. Po'lat tayyorlamalarni o'rtacha temperatura 1200°C bo'lganidagi elektroqizitish vaqti Z , isitilayotgan tayyorlama diametri D ga qarab, quyidagi nisbatlardan tanlanadi:

D, mm	20	30	40	50	60	70
Z, min	10	25	40	60	80	100

Sovuq hajmiy shtamplash bilan olinadigan tayyorlamalar. Sovuq hajmiy shtamplash jarayonida murakkab detallarni (tishli g'ildirak, shpindellar, shatunlar, klapanlar, taqsimlovchi vallar va boshqalar) yakuniy o'lchamlari va shaklini olish mumkin va bunda keyin bo'ladigan mexanik ishlov berish minimumga keltiriladi yoki bo'lmaydi. Bu usuldagi shakllantirishda metallni qizitishdagi metallni chiqindiga chiqishi bo'lmaydi, nisbatan tayyorlamani aniq o'lchamlari va yuza sifatini ta'minlaydi. Agar shakldor detallarni tayyorlashda mexanik ishlov berish o'rniga sovuq shtamplash qo'llansa detalni material hajmini

50-70% ga kamaytiradi. Sovuq deformasiyalanishi natijasida metallda ba'zi ichki nosozliklar yo'qotiladi, uni tuzilishini bir xilligi ta'minlanadi, yuza qatlamlari mustahkamlanadi, natijada ba'zi hollarda yuqoriligerlangan po'latlar o'rniga uglerodliligini ishlatilishi mumkin bo'ladi.

Sovuq shtamrejagan tayyorlamalar. Sovuq shtamplash varaq yoki tasmadan kesib chiqarish, cho'zish, egish va shunga o'xshashlar bilan detal tayyorlamalarini tayyorlashni eng ilg'or usullariga kiradi. Ammo usulni qo'llashni maqsadga muvofiqligi bir qator shartlar bilan va birinchi navbatta mahsulot ishlab chiqarishni hajmi, detal konfiguratsiyasi, materialni mexanik xossalari, detalni talab etilayotgan tayyorlash aniqligi bilan aniqlanadi.

Prokatdan tayyorlamalar. Prokat detal konfiguratsiyasi qaysidir sortli materialni (dumoloq, oltiqirrali, kvadrat, to'g'ri burchakli) shakliga mos kelganda qo'llaniladi. Shuningdek issiq holda jo'valash turli qalinlik va diametrdagi choksiz trubalar, hamda profili prokat (burchakli po'lat, shvellerlar, qo'shtavrlar, balkalar va boshqalar) keng qo'llaniladi. Maxsus prokatni qo'llash detalga mexanik ishlov berishni deyarli yo'qotish imkonini beradi. Bundan tashqari, egilgan, ochiq, yopiq va ko'p qatlamli profillarni qo'llash orqali mahsulotlar massasini kamaytirish mumkin.

Kombinatsiyalangan tayyorlamalar. Murakkab konfiguratsiyadagi tayyorlamani ayrim elementlarini ilg'or usullar (shtamplash, quyish, sortli va shakldor prokat) yordamida tayyorlash va so'ngra bu elementlarni payvandlash yoki boshqa usullarda birlashtirish katta iqtisodiy samara beradi. Masalan, kombinatsiyalashgan usul yirik tirsakli vallarni tayyorlashda (ayrim elementlarni bolg'alash, so'ngra payvandlash) ishlatiladi.

Plastmassadan tayyorlamalar. Plastmassalar nisbatan yirik bo'lmagan detallar, (nasoslar qanotchalari, shkiqlar, vtulkalar, qo'luslagichlar va boshqalar). Ammo plastmassani zarbiy qovushqoqligi kam, yetarli mustahkamlikka ega emas, issiqlikka bardoshligi yuqori emas (250-300⁰C).

4.2 Mexanik ishlov berish uchun quyum.

Quyumlarning turlari. Tayyorlama olishning deyarli xamma usullari mashina detallarining keraklik aniqligi va yuza g'adir-budurligini ta'minlay olmaydi. Yuqori sifatli detallarga mexanik ishlov berish usuli bilan erisxiladi. Shunday ekan, mexanik ishlov berilishi kerak bo'lgan tayyorlama o'lchami tayyor detal o'lchamidan farq qilishi kerak.

Shunga muvofiq tayyorlamaning tashqi yuza o'lchamlari kattalashtirilgan va ichki o'lchamlari kichiklashtirilgan bo'lishi kerak. Mexanik ishlov berish jarayonida berilgan aniqlik va yuza g'adir-budurligini olish maqsadida kesib olinadigan metall qatlami quyum deb ataladi. Demak, tayyorlama va detal o'lchamlarining ayirmasi quyumni tashqil etadi.

Quyumlar oraliq va umumiy quyumlarga bo'linadi. Mexanik ishlov berishning berilgan operatsiyasini (o'tishini) bajarishda olib tashlanadigan metall qatlami oraliq quyum (Z_i) deb ataladi. Bu quyum oldingi va bajarilayotgan operatsiyalar orasidagi tayyorlama o'lchamlari farqi bilan aniqlinadi. Oraliq quyumni ko'pincha operatsiyalararo quyum deb xam yuritiladi.

Berilgan yuzaga mexanik ishlov berishdagi xamma operatsiyalarni bajarishda (qora tayyorlamadan to tayyor detal olgungacha) olib tashlanadigan metall qatlami umumiy quyum (Z_0) deb ataladi. Umumiy quyum miqdori tayyorlama va detalning ish jarayonidagi o'lchamlar farqi bilan aniqlanadi.

U yoki bu yuzaga mexanik ishlov berishdagi umumiy quyum miqdori xamma operatsiya (o'tish)lardagi oraliq quyumlar yig'indisiga teng bo'ladi:

$$Z_0 = \sum_{i=1}^m Z_i$$

bu yerda : m – texnologik operatsiya (o'tish)lar soni.

Quyumlar simmetrik va nosimmetrik bo'ladi. Simmetrik quyumlar ichki va tashqi aylanuvchi yuzalarda xamda qarama-qarshi joylashgan yuzalarga paralyell ravishda bir payutda ishlov beriladigan yuzalarda bo'ladi.

Tashqi aylanuvchi yuzalar uchun: $2Z_0 = d_a - d_v$

Ichki aylanuvchi yuzalar uchun $2Z_0 = d_b - d_a$

Qarama-qarshi yuzalarga paralell ishlov berganda $2Z_0 = l_a - l_b$

Nosimmetrik quyumlar detallarning tomonlariga aloxida ishlov berilganda bo'ladi, ya'ni: $Z_0 = a - b$

Bu yerda, a va b – mos ravishda tayyorlama va tayyor detal o'lchamlari

Quyumlar miqdori texnologik jarayonni ishlab chiqishda muxim texnika-iqtisodiy ahamiyatga ega. Oshirib yuborilgan quyum detal tayyorlashga sarflanuvchi material xajmini ko'paytirib, dastgox ish unumdorligini kamaytirib, detal sifatini yomonlashishiga olib keladi. Chunki, kesish chuqurligini oshib borishi ish tartibini kamaytirishga, o'tishlar sonini oshishiga, demak dastgox unumdorligini kamayishiga olib keladi.

Quyum kamayib kyetsa ishlov berishda keraklik o'lcham aniqligini va yuza silliqqligini olib bo'lmaydi, bu esa nuqsonli detal tayyorlashga olib keladi. Shuning uchun muqobil quyum tayinlashga xarakat qilish kerak .

Quyumning miqdoriga asosan quyidagi omillar ta'sir etadi:

- tayyorlamaning shakli va o'lchamlari. Shaklning murakkabligi va tayyorlama o'lchamlarining kattaligi quyumning oshishiga olib keladi;
- tayyorlamaning turi va uni olish usuli. Tayyorlamalar ularni tayyorlash turiga (prokatlash, quyma bolgalash va xokazo) qarab xar-xil aniqlikda bo'ladi;
- tayyor detal dan talab qilinayotgan o'lcham aniqligi, yuza sifati va g'adirbudurligi, bu talablar qancha yuqori bo'lsa quyum xam shuncha katta bo'lmog'i kerak , chunki bu talablarni bajarish uchun qo'shimcha operatsiyalar tayinlanmog'i zarur.

Quyumlarni xisoblash. Mashinasozlikda quyumni ikki xil usulda aniqlash mumkin:

1. Tajriba va statistika usuli.
2. Xisoblash va taxlil qilish usuli.

Tajriba va statistika usulida umumiy va oraliq quyumlar jadvaldan olinadi. Jadvallar esa ilg'or zavodlar tajribalarini umumlashtirib va tizimlashtirib tuzilgan bo'ladi. Bu usulning kamxiligi shundaki unda quyum miqdori, texnologik

jarayoning qanday tuzilishidan qat'iy nazar, jadvaldan olib tayinlanadi. Bu usulda aniqlangan quyum miqdori noaniq, oshirilgan bo'ladi.

Xisoblash va taxlil qilish usulida quyum unga ta'sir qiluvchi omillarni o'rganish va xisoblash yo'li bilan topiladi.

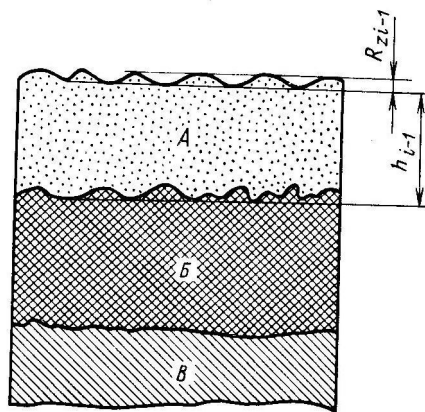
Quyum miqdori shunday bo'lishi kerakki, uni kesib olib tashlaganda avvalgi operatsiyadan qolgan nuqsonlar, tayyorlamani moslamaga o'rnatishda va kesib ishlash payitida hosil bo'ladigan xatoliklar yo'qolmog'i kerak. Quyumni bu usulda aniqlash yetarlicha aniq, chunki bunda texnologik jarayoning qanday sharoitda bajarilayotgani va boshqa omillar xisobga olinadi.

Quyumni hisoblashda asosan quyidagi omillar ta'sir qiladi.:

1. Ishlov berilayotgan yuzaning mikronotekislik balandligi – R_{zi-1} (41 – rasm).

Joriy operatsiyadan oldingisida hosil qilingan yuza mikronotekisligi xisobga olinadi, shuning uchun mikronotekislik balandligi belgisiga ($i - 1$) indeksi qo'yiladi. Mikronotekislik balandligi miqdori ishlov berish usuliga va kesish tartibiga bog'liq bo'lib jadvaldan qabul qilinadi.

2. Avvalgi operatsiyada xosil bo'lgan nuqsonli yuza qatlaminin chuqurligi – h_{i-1}



4.1-rasm. Quyimga tasir etuvchi omillar

Tayyorlama olishning qariyb xamma usulida xam uning yuzasida qattiq pusti, qasmoqlar, darz va shu kabilar ko'rinishida nuqsonli qatlam vujudga keladi. Tayyorlama olishning bir usulining o'zida uning materialiga qarab nuqsonli

qatlamlar xar xil bo'ladi. Cho'yandan tayyorlangan quyma tayyorlama uchun qattiq po'st qatlami $1 \div 2$ mkm bo'lsa, po'lat tayyorlama uchun $1-3$ mkm bo'ladi.

Legirlangan uglerodsizlashtirilgan pulat shtampovkalar uchun qatlam qalinligi $0,5$ mm gacha, uglerodli po'latlar uchun $0,5 \div 1,0$ mm bo'ladi.

Kesib ishlash jarayonida xam metall tuzilmasi o'zgarishida puxtalanish qatlamlari xosil bo'ladi, bu nuqsonli qatlam xam keyingi operatsiyani bajarishda olib tashlanishi kerak .

3. Ishlov berilayotgan yuzaning asos qilib ishlatilayotgan yuzaga nisbatan fazoviyu og'ishi - $\Delta \Sigma_{i-1}$. Fazoviyu ogishlarga bir nechta teshiklarning o'qdoshmasligi, tsilindr shaklidagi detal o'qining uning ko'ndalang yuzasiga perpyendikulyarmasligi, ishlanayotgan va asos yuzalarining paralyellmasligi, yuzaning qayishishi, ustki yuzalarning teshikka nisbatan ekstsentrikligi va boshqalar kiradi. Fazoviy og'ishlar tayyorlamani tayyorlash va detalga ishlov berish payitida xosil bo'ladi.

4. O'rnatish xatoligi - $\mathcal{E}_i$. bu xatolik bajarilayotgan operatsiyalarda (o'tishda) paydo bo'ladi. O'rnatish xatoligi asoslash xatoligi - $\mathcal{E}_a$, maxkamlash davrida paydo bo'ladigan xatolik - $\mathcal{E}_q$ va moslama xatoliklarining - $\mathcal{E}_m$ yigindisiga teng

$$\mathcal{E}_i = \sqrt{\mathcal{E}_a^2 + \mathcal{E}_\kappa^2 + \mathcal{E}_m^2}$$

Asoslash xatoligi tayyorlamani moslamaga o'rnatishda texnologik va o'lchash asoslari birlashmaganda (bir yuzani tashqil qilmaganda) paydo bo'ladi. Uning miqdori ma'lum bir o'lcham uchun tayyorlamaning muayyan o'rnatilgan xolatida aniqlanadi.

Partiya detallariga avvaldan sozlangan dastgoxda ishlov berishda ishlov berilayotgan yuza kesuvchi asbobiga nisbatan xar-xil vaziyatni egallashi (siljishi) mumkin. Siljish tayyorlamani maxkamlash payitida uning asos yuzalarining

noaniqligi, moslamaning o'rnatish qismlarining noaniqligi va yeyilishi xisobiga sodir bo'ladi.

Ta'sir qiluvchi omillarni xisobga olib oraliq quyumning minimal miqdorini aniqlovchi quyidagi formulalarni tuzish mumkin:

-qarama-qarshi yuzalarga aloxida ishlov berishda yoki aloxida bir yuzaga ishlov berishda (bir tomonlama quyim):

$$Z_{i_{\min}} = (R_Z + h)_{i-1} + \Delta \sum_{i-1} + \varepsilon_i$$

qarama-qarshi yuzalarga paralyell ishlov berganda (ikki tomonlama quyim):

$$2Z_{i_{\min}} = 2[(R_Z + h)_{i-1} + (\Delta \sum_{i-1} + \varepsilon_i)]$$

tashqi va ichki aylanuvchi yuzalar uchun

$$2Z_{i_{\min}} = 2\left[(R_Z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta \sum_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2}\right]$$

Shu formulalar asosida aloxida xollar uchun quyumning formularini olish mumkin, bunda bajarilayotgan ishga qarab umumiy formula tarkibidan u yoki bu tuzuvchisi chiqarib tashlanadi.

Masalan: Teshikni tortishda yoki o'z i markazlovchi razvertkalarada teshik o'qining sirilishi va toyib (jilib) ketishi yo'q qilinmayudi va o'rnatish xatoligi bo'lmaydi. Shuning uchun formuladan ε_i va $\Delta \sum_{i-1}$ tushirib qoldiriladi:

$$2Z_{i_{\min}} = 2(R_Z + h)_{i-1}$$

Toblangan yuzaga jilvirlash yo'li bilan ishlov berilganda iloji boricha tashqi yuzani saqlash kerak. Shuning uchun h_{i-1} ni formuladan tushirib qoldiriladi:

$$2Z_{i_{\min}} = 2(R_{Z_{i-1}} + \sqrt{\Delta \sum_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2})$$

Markazsiz jilvirlash dastgoxida jilvirlanganda tayyorlama moslamaga o'rnatilmaydi, shuning uchun o'rnatish xatoligi bo'lmaydi :

$$2Z_{i_{\min}} = 2[(R_Z + h)_{i-1} + \Delta \Sigma_{i-1}]$$

Superfinishlash va polirovkalashda faqat yuza g'adir-budurligi kamaytiriladi, bunda quyum formulasi quyidagicha bo'ladi.

$$2Z_{i_{\min}} = 2R_{Z_{i-1}}$$

va xokazo. (yuqoridagi formulalar aylanuvchi yuzalar uchun berilgan).

Quyumni xisoblash formulalaridan ma'lum bo'ladiki, quyum avvalgi va bajarilayotgan operatsiyalardagi xatoliklarning yig'indisidan tashqil topar ekan.

Quyumga ta'sir qiluvchi omillarning qiymatlari texnologik ma'lumotnomalarda berilgan va ularning qiymati tayyorlamaning shakli va o'lchamiga, materialiga, tayyorlamani tayyorlash usuliga va ishlov berish usuliga bog'liq.

Hisoblangan minimal quyimlar asosida maksimal quyim quyidagi formulalar orqali hisoblanadi:

-tashqi yuzalarga ishlov berishda :

$$Z_{i_{\max}} = Z_{i_{\min}} + TD_{i-1} - TD_i$$

-ichki yuzalarga ishlov berishda :

$$2 Z_{i_{\max}} = 2 Z_{i_{\min}} + TD_{i-1} - TD_i$$

Bu yyerda TD_{i-1} va TD_i – oldingi va bajarilayotgan operatsiyalardagi o'lcham joizligi

Tayyorlamaning oraliq o'lchamlarini aniqlash. Operatsiyalararo quyimlarni hisobi asosida tayyor detaldan boshlang'ich tayyorlamagacha barcha o'tishlar bo'yicha tayyorlamani chekka o'lchamlari aniqlanadi.

4.2-rasmda tayyorlama tanasidagi val turidagi va teshikka ishlov berishdagi operatsiyalararo quyimlar va joizliklarni joylashuv sxemasi keltirilgan.

Tashqi yuzalarga ishlov berishda minimal quyim:

$$Z_{\min} = a_{\min} - b_{\max};$$

Maksimal quyim:

$$Z_{\min} = a_{\min} - b_{\max};$$

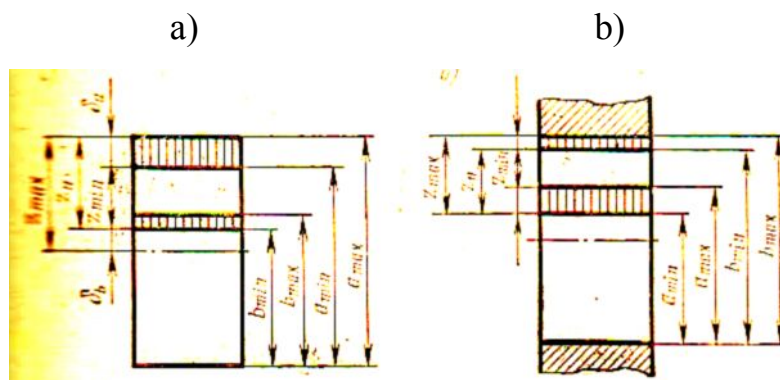
Ichki yuzalarga ishlov berishda minimal quyim:

$$Z_{\min} = b_{\min} - a_{\max};$$

Maksimal quyim:

$$Z_{\max} = b_{\max} - a_{\min};$$

bu yerda: $a_{\max}$ va $a_{\min}$ –oldingi o'tishda olingan maksimal va minimal o'lchamlar, mm; $b_{\max}$ va $b_{\min}$ – bajarilayotgan o'tish uchun berilgan maksimal va minimal o'lchamlar, mm;



4.2-rasm. Ishlab berish va joizliklarga operatsiyalararo quyimni joylashuv sxemasi: a-val uchun; b-teshik uchun

Nominal o'tuvchan quyim $Z_{\max}$ va $Z_{\min}$ orasidagi, ya'ni maksimal va minimal o'tuvchi quyimlar farqiga teng:

$$\delta_z = Z_{\max} - Z_{\min} = (Z_n - \delta_u) - (Z_n - \delta_a)$$

yoki

$$\delta_z = \delta_a + \delta_u$$

bu yerda: $\delta_a = a_{\max} - a_{\min}$; $\delta_u = b_{\max} - b_{\min}$

Detallarga mexanik ishlov berish uchun quyimlar va operasion joizliklarni to'g'ri hisoblash va tanlash texnologik jarayonni tuzishdagi asosiy vazifalardan hisoblanadi, chunki unga detalni tannarxi, sifati va ishlatish muddati bog'liq bo'ladi.

Ortiqcha oshirib belgilangan quyimlar metall sarfini, dastgohlar narxini va uni joylashtirish uchun ishlab chiqarish maydonlarini hamda elektr energiyasi va metallqirquvchi asboblarni xarajatlarini oshishiga olib keladi.

Keragidan ortiq kamaytirilgan quyimlar metalni nosoz yuzalar qatlamlarini olib tashlash imkonini bermaydilar, talab etilgan aniqlik va g'adir-budurlikni olib bo'lmaydi va brak chiqishiga olib kelishi mumkin.

O'rnatilgan quimlar bo'yicha detalga tejamkor ishlov berish uchun barcha o'tishlarda olinadigan og'ishlarni quyumlarni hisoblashda asos qilib olingan o'rnatilgan joizliklar oralig'ida bo'lishini ta'minlash kerak. Quyumlar hisoblangan va o'rnatilgandan so'ng mo'ljallangan dastgohlar, metall qirquvchi asbob va kesish tartiblarini to'g'ri tanlanganligi tekshirib ko'rilishi kerak.

Shunday qilib ishlov berish quyimlari ishlov berilgan yuza sifati, materialni eng kam sarfida detallar shakllarini o'lchamlarini aniqligi va detall tannarxiga nisbatan qo'yilgan talablarga mos kelishi kerak. Bunday quyimlar muqobil hisoblanadi va ularni ishlov berishga belgilash o'ta muhim texnik iqtisodiy masala hisoblanadi.

Zamonaviy seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda imkon darajasida ishlov berish quyimini maksimal kamaytirish va mexanik ishlov berishni kam yoki umuman talab etmaydigan tayyorlamalar olishga harakat qilinadi. Yuqorida keltirilgan quyumni xisoblash va tayyorlamaning oraliq o'lchamlarini aniqlash usuli asosan katta seriyalab va ommaviy ishlab chiqarishda qo'llanadi.

Donalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishda tajriba va statistika usulini qullagan ma'qul, unda quyumning miqdori meyoriy jadvallardan olinadi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Tayyorlamani olish usulini tanlashga tasir etuvchi omillar
2. Nima uchun tayyorlama taxlil nazoratidan o'tadi ?
3. Quyma tayyorlamalarni izohlang
4. Shtamplash usulida olinadigan tayyorlamalar
5. Prokatdan tayyorlamalar

6. Kombinatsiyalashgan tayyorlamalar
7. Quyumni to'g'ri belgilash ahamiyati.
8. Quyum turlari.
9. Quyumni xisoblash usullari.
10. Quyum kattaligiga ta'sir etuvchi omillar.
11. Ishlov chiqarish turlicha ko'ra quyimni hisoblash usullari
12. Tayyorlamalarni oraliq o'lchamlarini aniqlash
13. Minimal quyimni hisoblash hususiy ko'rinishlari
14. Qarama-qarshi yuzalarga ishlov berishdagi minimal quyim
15. Ichki va tashqi aylanuvchan yuzalar uchun minimal quyim
16. Qarama-qarshi yuzalarga ishlov berishdagi maksimal quyim
17. Ichki va tashqi aylanuvchan yuzalar uchun maksimal quyim.

V BOB

MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARINI LOYIXALASH

5.1 Texnologik jarayonni loyihalash uchun dastlabki malumotlar va loyihalash ketma-ketligi

Texnologik jarayonlarning ishlab chiqish asosiga ikkita tamoyil qo'yilgan: texnik va iqtisodiy. Texnik tamoyilga ko'ra loyixalanayotgan texnologik jarayon berilgan buyumni tayyorlashda ishchi chizmani barcha talablarini va texnik shartlarini bajarilishini to'la ta'minlashi kerak. Iqtisodiy tamoyilga ko'ra tegishli xolda buyumni tayyorlash minimal mexnat sarfi va ishlab chiqarishga foydasi bilan amalga oshirilishi kerak.

Mexanik ishlov berishda texnologik jarayonlarni loyixalash-detall tayyorlash jarayonini kerakli texnik-iqtisodiy hisoblar bilan to'la tushuntirib berish va qabul qilingan variantni asoslash maqsadiga ega. Texnologik xujjatlarni tuzish natijasida korxona muxandis-texnik xodimlari va ijrochi ishchilari loyixalangan texnologik jarayonni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan yo'riqnoma va kerakli ma'lumotlarni oladilar. Texnologik ishlanma buyum chiqarish uchun kerak bo'lgan ishlab chiqarish vositalarini, mexnat xajmini va buyum tayyorlash tannarxini keltirib chiqarish imkonini beradi.

Texnologik jarayonlar individual, namunaviy va guruhli bo'linadilar. Individual texnologik jarayonlar o'ziga xos bo'lgan detallar uchun tuzilsa, namunaviy meyorlashtirilgan va standartlashtirilgan detallar uchun guruhli konstruktiv va texnologik o'xshash detallar uchun tuziladi. Namunaviy texnologik jarayon tuzilishini birinchi bosqichida mashina detallarini sinflashtirish bajariladi, bunda detallar ularni tayyorlashda hosil bo'ladigan umumiy texnologik vazifalarga ko'ra quyidagi sinflarga bo'linishlari mumkin: vallar, vtulkalar, diskalar, plitalar, ustunlar, tishli g'ildiraklar va hokazolar.

Keyingi bosqichda operatsiyalar namunaviy ketma-ketligi va mazmuni, namunaviy asoslash sxemalari va jihozlarni namunaviy konstruksiyalarini

belgilash asosida tamoyilli umumiy texnologik jarayon ishlab chiqish amalga oshiriladi. Texnologik jarayonlarni namunalashtirish ishlab berishni yangi ilg'or usullarini joriy etishga, ishlab chiqarishni tayyorlash muddatlari va harajatlarini kamaytirishga, mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish jihozlarini nisbatan keng qo'llashga hamda tez qayta sozlanadigan namunaviy vositalarni ishlatishga sabab bo'ladi.

Oqimli-ommaviy ishlab chiqarish, oqimli bo'lmagan ishlab chiqarishlarga qaraganda texnik-iqtisodiy yutuqlarga ega. Oqimli ishlab chiqarishda eng yuqori ish unumdorligiga va buyumning eng kichik tannarxiga erisiladi, ishlab chiqarish davri qisqaradi va ishlab chiqarish maydonidan foydalanish ortadi.

Seriyalab ishlab chiqarishda xar bir ish joyida bir qancha operatsiyalar bajariladi va bir operatsiyadan ikkinchisiga o'tishda dastgohlarni sozlashdagi to'xtab turishlaringi keltirib chiqaradi. Ammo tegishli texnologik jarayonlarni qurib va kerakli tadbirlarni o'tkazish orqali seriyalab ishlab chiqarishda oqimli ommaviy ishlab chiqarish tamoyillarini amalga oshirish mumkin. Bunga guruxli oqim tizimida bajariladigan guruxli texnologik jarayonlarni qo'llab erisiladi.

Guruxli oqim tizimida jixozlar, tizimga biriktirilgan konstruktsiyasi va o'lchami bo'yicha yaqin bo'lgan bir necha nomdagi detallarga ishlov berish yo'nalishi bo'yicha joylashtiriladi. Tizimga biriktirilgan barcha detallar davriy o'tkaziladigan partiyalarda ishlov beriladi va xar bir belgilangan vaqtda tizim uzluksiz-oqimdagidek ishlaydi. Bir detalga ishlov berishdan boshqasiga tizimda sozlashlarsiz o'tish mumkin. Boshqa xollarda qisman sozlashlar amalga oshiriladi. Guruxdagi eng murakkab va mexnat xajmi katta detalga ko'pincha majmuaviy detal deyiladi. Ishlov berish texnologik yo'nalishi bo'yicha to'plamlashtiriladi va joylashtiriladi. Guruxdagi boshqa detallarga aloxida o'tishlar yoki operatsiyalrni o'tkazib yuborish bilan ishlov berish mumkin. Guruxli oqim tizim, shu qatorda qayta sozlanuvchi xamda avtomatik bo'lishi mumkin. Dastur bilan boshqariladigan dastgoxlardan foydalanishda, detallarni tanlash va vositani konstruktsiyalash masalalari soddalashadi, dastgoxni qayta sozlash vaqti minimumga keltiriladi. Agar detallar guruxini tayyorlashda aloxida operatsiyalarni

bitta va shu dastgoxni o'zida bir turdagi sozlashda bajarish mumkin bo'lsa, boshqa operatsiyalar turli xil dastgoxlar talab qilsa va guruxli texnologik jarayon bo'yicha bajarish mumkin bo'lmasa unda umumiy operatsiyalarga guruxli sozlashni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Mexanik ishlov berish jarayonini loyixalash uchun dastlabki ma'lumotlar bo'lib detalni ishchi chizmasi va ishlab chiqarish dasturi hisoblanadi.

Ishchi chizmada detalni tasniflovchi barcha ko'rsatmalar: kerakli sondagi proyektsiyasi o'lchamlari; joizliklari, ishlov berilgan yuza g'adir-budirliklari, material markasi, material qattiqligi va termik ishlov berish usuli, bitta buyumdagi detallar soni, detalni xizmat vazifasi talablari kabi ko'rsatkichlar keltirilgan bo'lishi kerak.

Yetarli darajada to'la ishlanmagan ishchi chizma qator jiddiy nosozliklarni va brak detallar foizini oshishini keltirib chiqarishi mumkin.

Shuning uchun texnologik jarayonni loyixalashdan oldin ishchi chizmani yaxshilab o'rganish, tahlil etish va agar kerak bo'lsa berilgan detalni ishlov berish sharoitlariga aniqlik kiritish uchun konstruktor bilan kelishgan xolda barcha kerakli o'zgarishlarni amalga oshirish kerak bo'ladi.

Ishlab chiqarish dasturi, odatda vaqt birligida (yil, chorak, oy) talab qilingan mashinalar soni ko'rinishida beriladi, bu dastur va mashinaning umumiy chizmalari bo'yicha berilgan sexda vaqt birligi ichida tayyorlanishi kerak bo'lgan u yoki boshqa nomdagi detallar sonini aniqlash mumkin.

Bu ma'lumotlar, samaradorliroq texnologik jarayonlarni, jixozlar turlarini, asboblarni, texnologik ta'minot xajmini, mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish darajalarini tanlash uchun talab qilinadi. Masalan: agar tayyorlanadigan bir nomli detallar soni ko'p bo'lmasa, universal dastgoxlardan foydalanishga to'g'ri keladi va avtomatlashtirish darjasi kichik bo'ladi. Agarda detallar soni ko'p bo'lsa maxsuslashtirilgan jixozlar, maxsus moslamalarga ehtiyoj bo'ladi va alohida jarayonlarni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish uchun katta imkoniyat ochildi.

Berilgan mashina uchun talab qilingan detallar sonidn tashqari, xar bir detal bo'yicha kerakli extiyot qismlar foizini, berilgan detal bo'yicha o'rtacha braklar foizini bilsh zarur.

U xolda sexdan chiqadigan xar bir detal bo'yicha ishlab chiaqarish dasturi quyidagicha hisoblanishi mumkin:

$$W_i = W \cdot m_i \left(1 + \frac{\beta_i}{100} \right) \left(1 + \frac{b_i}{100} \right)$$

Bu yerda: W_i – r sexning bir yildagi ishlab chiqarish dasturi:

W – bir yilda zavod bo'yicha buyum ishlab chiqarish dasturi

m_i – bitta buyumdagi berilgan detallar soni

β_i – berilgan detallar bo'yicha extiyot qismlar foizi

b_i – berilgan detallar bo'yicha braklarni o'rtacha foizi

Shuningdek, tayyorlama va jixozlar to'g'risida ma'lumotlar ham muhim ahamiyatga ega.

Texnologik jarayonni loyixalash uchun, asosan ommaviy ishlab chiqarishda detalni ishchi chizmasidan tashqari tayyorlamani xam chizmasi bo'lishi kerak, u tayyorlama o'rnatiladigan va maxkamlanadigan moslamani konstruksiyalash va hisoblash uchun zarur.

Faqat tayyorlama shakli bo'yicha oddiy bo'lgan xollarda va kichik seriyali ishlab chiqarish jarayonlarini loyixalashda berilgan tayyorlama uchun quyim o'lchamlari to'grisidagi ko'rsatmalar bilangina yoki tayyorlamani ma'lum turlari-quyma, bolg'alash, prokat va bosim uchun qo'yimlarni umumiy jadvali bilangina cheklaniladi va tayyorlamani chizmasi berilmaydi.

To'g'ri ishlab chiqilgan texnologik jarayon, shuningdek, jixozlarni tasniflovchi ma'lumotlarga ham bog'liq bo'ladi, bu ma'lumotlar dastgox pasportida beriladi. Masalan, tokarlik dastgoxining pasportida quyidagi ma'lumotlar berilgan: markazlar balandligi, markazlar orasidagi masofa,

shpindelning aynalishlar chastotasi, motor quvvati, uzatishlar kattaliklari, shpindelning ruxsat etilgan burovchi momenti va boshqalar.

Tayyorlamani tashqi o'lchamlarini bilgan xolda va markazlar balandligi, ular orasidagi masofa bo'yicha, berilgan detalga ishlov berish uchun tegishli dastgoxni tanlash mumkin.

Mavjud korxona ishlab chiqarishda bor bo'lgan jixozlardan foydalanish, ya'ni texnologik jarayon yangi jixozlarga mo'ljallanmasdan korxonada mavjud bo'lgan jixozlarga moslanishi kerak bo'ladi.

Ammo yangi ishlab chiqarishni loyihalashda shuningdek aloxida shartlar bo'lishi mumkin. Zavod qurilishi navbatini hisobi bilan texnologik jarayonning loyixalashni olib borish mumkin.

Yuqorida sanab o'tilgan asosiy dastlabki ma'lumotlardan tashqari, texnologik jarayonni to'g'ri loyixalash uchun, kesuvchi va o'lchov asboblarning me'yorlari, kesish tartibi bo'yicha me'yoriy ko'rsatkichlar, yordamchi ish turlarining me'yoriy ko'rsatkichlariga ega bo'lish kerak, shuningdek tayyorlashga mo'ljallanayotgan mashinani to'la o'rganish va xizmat vazifalarini yaxshi tushinish kerak bo'ladi.

Loyixalash jarayoni o'zaro bog'liq va ma'lum ketma-ketlikda bajariladigan bosqichlardan tashqil topadi. Ularga qo'yidagilar kiradi.

- ishlab chiqarish turi va ish usullarini aniqlash;
- texnologik jarayon tuziladigan detalni texnologiyabopligini tahlil qilish;
- tayyorlamani olish usulini va unga qo'yiladigan talablarni tanlash;
- texnologik asoslarni tanlash;
- aloxida yuzalarga ishlov berishda ketma-ket bajariladigan usullarni (yo'nalishni) tanlash;
- detailga to'la ishlov berish yo'nalishini tuzish;
- dastlabki operatsiyalarni belgilash;
- oraliq qo'yimlarni hisoblash;
- texnologik o'tishlar bo'yicha tayyorlamani texnologik joizliklarini va chyegaraviy o'lchamlarini belgilash;

- operatsiyalar tarkibiga va texnologik o'tishlarning kontsyentratsiyanlash darajasiga aniqlik kiritish;
- jixoz, asbob va moslama tanlash;
- sozlanuvchi o'lchamlarni aniqlash;
- moslamani konstruksiyalashda texnik vazifani ishlab chiqish uchun tayyorlamani o'rnatish va mahkamlash sxemasiga aniqlik kiritish;
- ishxilarni malakasini va vaqt me'yorini belgilash;
- texnik xujjatlarni rasmiylashtirish.

5.2 Buyum va detal konstruksiyasini texnologiyabopligi va tayyorlama olish usulini tanlash.

Buyum va uni tegishli detallarni texnologiyabopligi texnologik jarayon tasnifiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Konstruksiyani texnologiyabopligi tamoyiliga ko'ra ayrim detallarni loyihalashda nafaqat ekspluatasion talablarini, balki buyumni muqobil va tejamkor tayyorlash talablarini ham qondirish kerak. Buyumni tayyorlashdagi mehnat sarfi va tannarx qanchalik kichik bo'lsa, u shunchalik texnologiyabopdir.

Buyum yoki detallarni texnologiyabop konstruksiyasi quyidagilarni nazarda to'tadi:

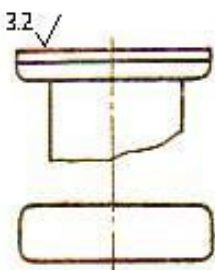
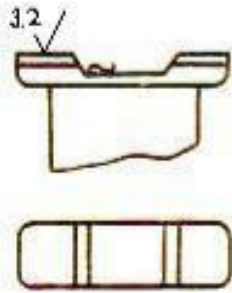
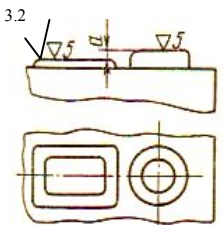
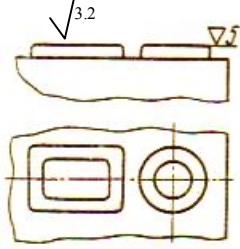
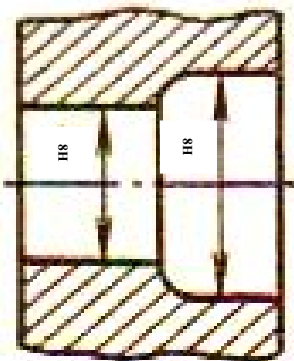
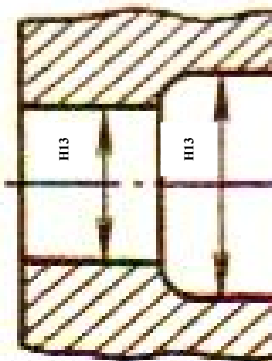
- maksimal keng unifikatsiyalashgan yig'ma birikmalarni, standartlashgan, me'yorlashgan detallar va detallar elementlaridan foydalanish;
- murakkab, o'ziga xos konstruksiyadagi, turli nomdagi detallarni kam va bir nomdagi detallarni ko'p ishlatish;
- butun buyumni tayyorlash va detallarga mexanik ishlov berishda mehnat sarfi va tannarxni pasaytirish uchun ishlov berilishi qulay bo'lgan yuzalarga ega bo'lgan detallarni yaratish;
- detallarda asoslash uchun qulay yuzalarni bo'lishi;
- detailar uchun tayyorlamalarni olishni eng muqobil usulini tanlash;
- o'zaroalmashuvchan detallar tayyorlash orqali yig'ishdagi qo'shimcha cxilangarlik-qayta sozlash ishlarini to'liq bartaraf etish yoki kamaytirish.

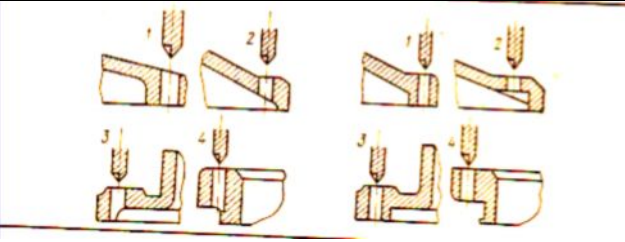
-yig'ish jarayonini soddalashtirish.

5.1-jadvalda konstruksiyalarni texnologiyaboplikka tahlil etish misol tariqasida keltirilgan.

Konstruksiyalar va texnologik talablar

5.1-jadval

	Asosiy texnologik talablar	konstruksiya		Texnologiyabop konstruksiya afzalligi
		notexnologiyabop	texnologiyabop	
1	ishlov beriladigan yuzalarni yaxlit qilish tavsiya etilmaydi			1. ishlov berish vaqti va asbob sarfini kamayadi 2. ishlov berish aniqligi va tozaligi oshadi
2	ishlov beriladigan yuzalarni bir xil balandlikda joylashtirish kerak			1. unumdor ishlov berish usulini qo'llash mumkin bo'ladi 2. nazoratni soddalashtiradi
3	pog'anali teshiklarda nisbatan aniq pog'anani ochiq qilish tavsiya etiladi			1. ishlov berishni mehnat sarfini kamayadi 1. ishlov berishni va asbob konstruksiyasi soddalashadi

4	kesuvchi asbobni erkin kirishi va chiqishi imkoniyati		1. asboblarning sinishidan saqlanadi 2. unumdorlik ortadi
---	---	--	--

Tayyorlamani olish usulini tanlash. Konstruktor mavjud standartlar bo'yicha tayyorlamaning materiali, uning markasini, shuningdek kerakli termik ishlov berishni tayinlaydi. Detallarni mashinadagi ishlash sharoitini hisobga olib, konstruktor dastlabki tayyorlama olishni maqbul usulini (quyma o'rniga bolg'alash, prokat o'rniga bolg'alash) ko'rsatishi mumkin, bu ma'lumotlar asosida texnolog tayyorlama olishni aniq bir usulini tanlaydi. Usul tanlashda quyidagilarga e'tibor qilinadi:

- tayyorlama materialini texnologik tasnifi, ya'ni uning o'yiluvchanlik xossasi va bosim ostida ishlov berishda plastik deformatsiyalana olish qobiliyati, qo'llash natijasida olinadigan tayyorlama materialining tuzilmaviy o'zgarishi (bolg'alashda tolalarni joylashishi, quymada donalarni kattaligi va boshqalar);
- tayyorlaman konstruktiv shakli va o'lchamlari;
- tayyorlama tayyorlashda talab qilingan aniqlik, uning yuza sifati va g'adir-budirligi, ishlab chiqarish dasturi va u dasturni bajarilishi uchun berilgan muddat.

Tayyorlama tayyorlash usulini tanlashga shuningdek qo'shimcha ravishda quyidagilar ta'sir qiladi:

- texnologik vositani tayyorlash vaqti (shtamlarni, modellarni, press qoliplarni va boshqalarni tayyorlash);
- tegishli texnologik jixozni mavjudligi va jarayonni xoxlagan darajada avtomatlashtirish.

Tanlangan usul detalni tayyorlashda eng kam tannarxni ta'minlashi kerak, ya'ni materialga, tayyorlama tayyorlashga va keyingi mexanik ishlov berishga sarflangan xarajat yuklama xarajatlar bilan birga minimal bo'lishi kerak. Tayyorlamani tayyorlash aniqligini oshishi va uning shaklini tayyor detal

konfiguratsiyasiga yaqinlashishi bilan mexanik ishlov berishni solishtirma salmog'i keskin pasayadi. Lekin tayyorlama olish uchun vositaga ketgan xarajat iqtisodiy qorejamaganligi sababli hamma usullar ham foyda keltiradigan bo'lavermaydi.

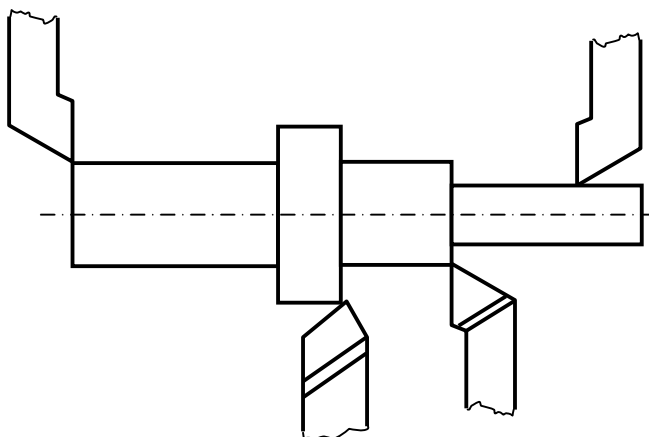
5.3 Dastgohli operatsiyalarni tuzish

Mashinasozlik ishlab chiqarishida texnologik jarayonni ikkita tamoyil asosida loyixalash mumkin:

- operatsiyalarni kontsyentratsiyalash tamoyili;
- operatsiyalarni differyentsiyalash tamoyili.

Kontsyentratsiyalash tamoyili dastgox operatsiyani bitta yoki ko'p sonli detallarni bir nechta yuzalariga bir yoki bir nechta asbob bilan ishlov berish bo'yicha o'tishlarni bitta operatsiyaga biriktirib qurish bilan tasniflanadi.

Masalan: bitta dastgoxda bir vaqtning o'zida to'rtta yuzalarga ishlov berish (5.2-rasm)

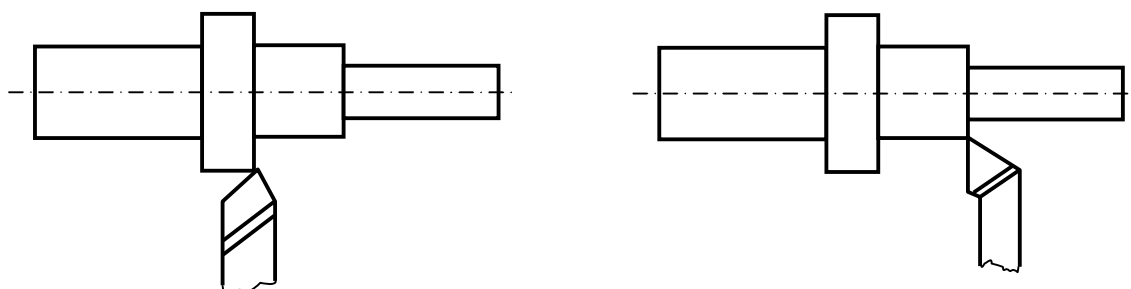


5.2-rasm. Bir vaqtning o'zida bir qancha yuzalarga ishlov berish.

Shunday qilib bu tamoyilni asosiy maqsadi - operatsiyalarni bir operatsiyaga birlashtirish va vaqtlarini biriktirish hisobiga operatsiyaning umumiy sonini kamaytirishga qaratilgan.

Operatsiyalarni kontsentratsiyalash tamoyili unumdorligi yuqori bo'lgan maxsus vazifali dastgoxlarni, ya'ni aniq bir detalni bir nechta yuzasiga bir vaqtni o'zida ishlov berish uchun maxsus tayinlangan dastgoxlarni qo'llashni talab qiladi.

Differentsiallashtirish tamoyili bitta yuzaga bir yoki bir qancha asboblardan va ishchi yurishda ishlov beradigan dastgoxli operatsiyalarni qurish bilan tasniflanadi. Differentsiatsiyalash tamoyiliga misol (5.3-rasm).



5.3-rasm. Yuzalarga navbatma-navbat ishlov berish.

Bu tamoyil bo'yicha qurilgan texnologik jarayon nisbatan ko'p sonli, lekin birgina ishlov berishdan tashqil topgan oddiy operatsiyalardan tuziladi, qo'llaniladigan jixozlar oddiy

Bu tamoyillarni yutuq va kamxiliklari:

- kontsentratsiyalash tamoyilining asosiy yutug'i - detal tayyorlashda ishchi vaqt sarfini kamaytirishdan iborat. Shuning uchun xam ommaviy ishlab chiqarish zavodlarida hamma vaqt operatsiyalarni kontsentratsiyalash tamoyili bo'yicha texnologik jarayonlarni qurishga intilish ko'rinadi;
- Operatsiyalarni differentsiatsiyalash tamoyilining asosiy yutug'i sex yoki zavod ishlarini ishlab chiqarishni yangi ob'yektiga tez va oson o'tkazish imkoniyatidan iborat. Chunki nisbatan oddiy dastgoxlarni qayta sozlash murakkab dastgoxlarga nisbatan oson va tez kechadi, undan tashqari katta ko'lamdagi keng foydalaniladigan dastgoxlardan foydalanish va kam maxoratli ishchilarni jalb qilish imkoni bo'ladi.

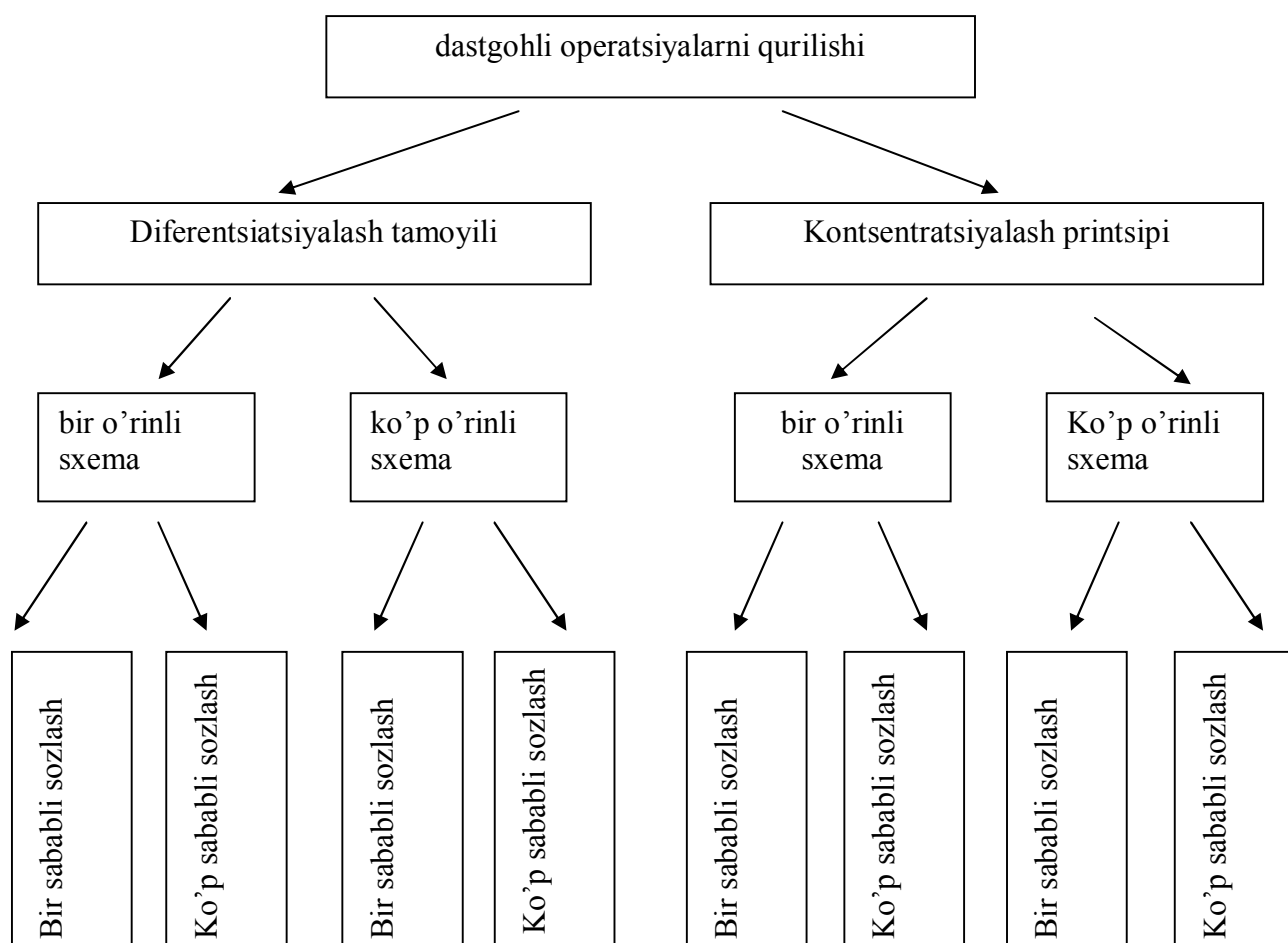
Operatsiyalarni differentsiatsiyalash tamoyili mayda va oddiy detallarni juda qisqa vaqtda ishlov berish bilan tayyorlashda qo'llash qulay. Agar velosiped ishlab chiqarish zavodlarida keng foydalaniladigan oddiy dastgoxlar o'rnatilgan

bo'lsa, bunday zavodlarda operatsiyalarni diferyentsiyalash tamoyili qo'llaniladi. Texnologik jarayonlarni qurishda ikkala tamoyilni amalga oshirish uchun ko'p o'rinli va ko'p asbobli operatsiya sxemalari qurilgan jixozlarni qo'llash mumkin.

Ishlov beriladigan yuzalar va ularga ishlov beradigan asboblarning soniga bog'liq bo'lgan to'rtta dastlabki sozlash sxemalarini farqlash kerak:

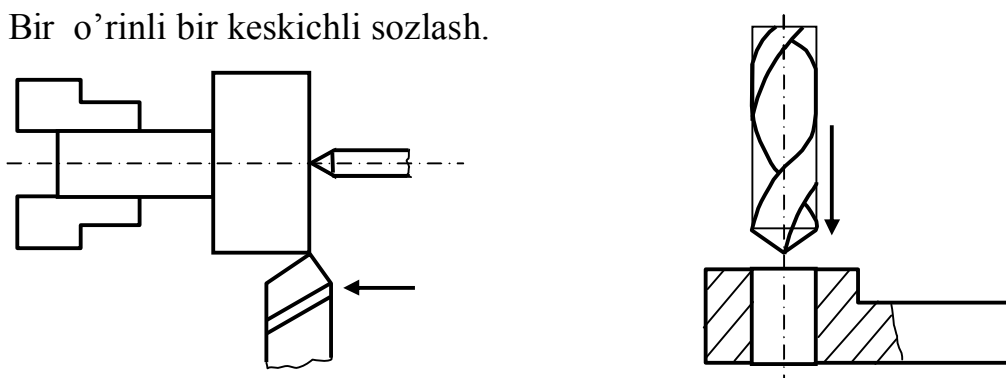
- bir o'rinli bir asbobli;
- bir o'rinli ko'p asbobli;
- ko'p o'rinli bir asbobli;
- ko'p o'rinli ko'p asbobli;

Ko'p o'rinli, ko'p detallarni bir yoki bir qancha yuzalariga ishlov berilayotganini bildiradi. Barcha mumkin bo'lgan variantlar sxemasining sinflashtirish ishlab chiqilgan.

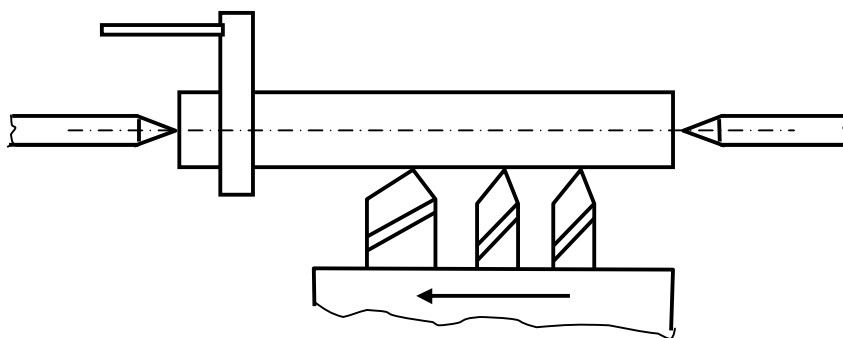


5.4-rasmda detallarni turli sozlash sxemalari keltirilgan

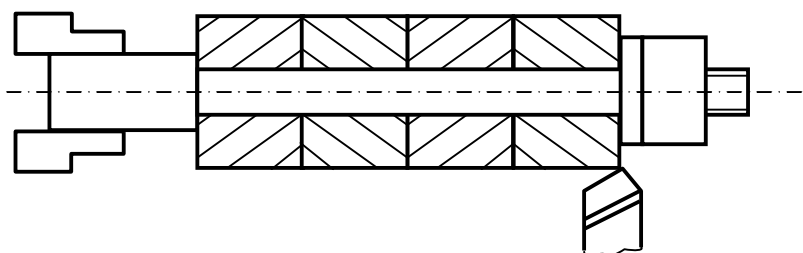
Bir o'rinli bir keskichli sozlash.



Bir o'rinli ko'p keskichli sozlash.



Ko'p o'rinli bir keskichli sozlash



5.4-rasm. Detallarni turli sozlash sxemalari

Keltirilgan sinflashtirish asosida turli operatsiya sinflarini solishtirish yo'li bilan texnik-iqtisodiy taxlil asosida dastgoxli operatsiyani qurish sxemasi tanlab olinadi.

Mezon bo'lganligi uchun, birinchi navbatda unumdorligi bo'yicha taxlil amalga oshiriladi va unumdorlik koeffitsiyenti quyidagicha aniqlanadi:

$$\eta = \frac{P_a}{P_b} = \frac{t_{ga}}{t_{gb}}$$

Bu yyerda P_a va P_b – “a” va “b” sxemaning unumdorligi;

t_{ga} va t_{gb} – bu sxemalarning donaviy vaqti.

Texnologik jarayonni loyihalashda operatsiyani bajarish uchun kerak bo'ladigan texnologik vositalar sifatida dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va o'lchov asboblari tanlash kerak bo'ladi. Ularning to'g'ri tanlanishi ish unumining oshishiga va ishlanayotgan yuza sifatining yaxshilanishiga olib keladi.

Dastgoh tanlash. Dastgohni tayyorlamaning o'lchamiga, talab qilinayotgan o'lcham aniqligi va yuza silliqiligiga, ish unumdorligiga qarab qabul qilinadi. So'nggi va pardoziy operatsiyalari uchun dastgoh tanlanganda uning bikirligi, aniqligi va tezkorligi inobatga olinadi.

Dastgoh tanlash ishlab chiqarishning turiga bog'liqdir. Donalab ishlab chiqarishda universal dastgohlar, seriyalab ishlab chiqarishda esa universal dastgohlar bilan bir qatorda yarimavtomatik va dastur yordamida boshqariladigan dastgohlar qo'llaniladi. Ommaviy ishlab chiqarishda asosan ixtisoslashgan agregat va avtomatik dastgohlar qo'llanadi. Dastgohni to'g'ri tanlanganini bildiruvchi asosiy ko'rsatkich - dastgohdan foydalanish koeffitsientidir.

Moslama tanlash. Texnologik jarayonni bajarish uchun qanday moslamani tanlash asosan ishlab chiqarish turiga bog'liq. Donalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishda universal moslamalar (iskanja, quloqli, patron, bo'lish kallagi va boshqalar) qo'llaniladi. Seriyalab ishlab chiqarishda universal-sozlanuvchi (UNG) va universal-yigma (USP) moslamalar, ko'p seriyalik va ommaviy ishlab chiqarishda esa asosan iqtisodiy jihatdan o'rinli bo'lgan maxsus moslamalar qo'llaniladi.

Kesuvchi asbobni tanlash. Dastgoh tanlash bilan birga kesuvchi asboblari ham tayinlanadi. Tanlangan asbob ish unumdorligini oshishini, keraklik aniqdik va yuza silliqqligini ta'minlamog'i kerak.

Asosan standart va normallashtirilgan asboblardan, juda kerak bo'lganda esa maxsus asboblardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Kesuvchi asbobning materiali, tuzilishi va o'lchamlari tayyorlamaning materialiga, operatsiyaning turiga, talab qilinayotgan aniqlik va silliqqlikka bog'liq.

Kesuvchi asboblarda kesuvchi tig'ida asosan kattiq qotishma, tezkesar po'lat, mineral-keramik materiallar va sintetik o'ta qattiq materiallardan (olmos, elbor va boshqalar) ishlatiladi.

O'lchov asbobini tanlash. O'lchov vositalari ishlab chiqarish korxonalarining turiga va keraklik o'lcham aniqligiga qarab tayinlanadi. Donalab ishlab chiqarishda asosan universal o'lchov asboblaridan (shtangensirkul, mikrometrlar, indikator asboblari va boshqalar) foydalaniladi.

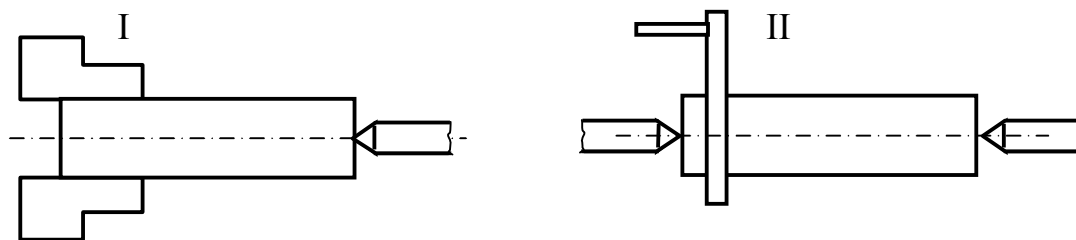
Seriyalab va ommaviy ishlab chiqarishda kalibr va shablonlar, yuzalarning o'zaro joylanishini tekshiruvchi moslamalar, hamda avtomatik o'lchov vositalari qo'llanadi.

5.4 Mexanik ishlov berish ketma-ketligi va texnologik vositalarni tanlash

Mexanik ishlov berish usullari va ularni ketma-ketligi detalni konstruktiv shakli va o'lchamlaridan aniqlanadi. Detallarni konstruktiv shakllari va o'lchamlari xaddan tashqari ko'p bo'lganligi uchun ham ishlov berish usullari va ularni ketma-ketligi xam shunchalik ko'pqirrali bo'ladi. Undan tashqari, bitta detalni o'zi xar xil ishlab chiqarish sharoitida turli texnologik jarayonlar bo'yicha tayyorlanishi mumkin.

Ishlov berish ketma-ketligini tanlashda birinchi navbatda o'rnatuvchi asos yuzaga ahamiyat berish kerak, chunki detalga mexanik ishlov berish shu yuzadan boshlanadi.

Masalan: tokarlik dastgoxida oddiy silindrik valikni yo'nishni, uni patronga yoki markazga qisib boshlash mumkin (5.1-rasm)



5.1-rasm. Ishlov berish uchun silindrik valikni tokarlik dastgoxiga maxkamlash usullari.

I – o'rnatish yuzalari bo'lib tashqi silindrik yuza va bitta markaz teshik xizmat qiladi.

II – o'rnatish yuzalar bo'lib, ikkita markaz teshik xizmat qiladi.

Birinchi xolatda kesish operatsiyasi texnologik jarayonni oxirida oshiriladigan bo'lsa, ikkinchi xolatda esa boshlanishida.

Undan tashqari o'rnatish yuzalari qo'shimcha operatsiya kirtishni talab qilishi mumkin. Masalan keltirilgan xolatda markaz teshiklar detalni tayyorlab bo'lingandan keyin olib tashlanishi mumkin.

Umuman mexanik ishlov berish ketma-ketiligini tanlashda quyidagi asosiy yondoshuvlarga amal qilish kerak;

- pardoqlash operatsiyalarini texnologik jarayonni oxiriga joylashtirish kerak;
- tayyorlashda brak paydo bo'lishi mumkin bo'lgan operatsiyalarni imkoni boricha texnologik jarayonni boshlanishiga ko'chirish uchun xarakat qilinishi kerak;
- teshiklarni parmalash hamma vaqt mexanik ishlov berishni oxirigi ko'chiriladi, asosviy yuza vazifasini o'tovchi teshiklar bundan mustasno;
- ishlov berish turlari bo'yicha joylashgan sexlardja (masalan frezalash sexi, tokarlik sexi va boshqalar) detallarni tashish yo'llarini uzayib ketishini oldini olish uchun ishlov berish turlari bo'yicha operatsiyalar guruxlanishi kerak. (tokarlik operatsiya, frezalash operatsiyasi va boshqalar).

5.5 Mashinasozlikdagi texnik me'yorlash, texnik asoslangan vaqt me'yorlari.

Alohida operatsiyalarning vaqt me'yorlarini aniqlash texnik me'yorlash deyiladi.

Quyidagi me'yorlarni belgilash majburiydir:

-ish unumdorligini uzluksiz oshirib borish va ishlab chiqarishni barcha vositalaridan samaraliroq foydalanish talabi;

-ishlab chiqarishni rejalashtirish uchun ishonchli dastlabki ma'lumotlarni ta'minlash zarurati.

Berilgan ishlab chiqarish uchun eng qulay, ma'lum tashqiliy-texnik sharoitda texnologik operatsiyani bajarish uchun belgilangan vaqt texnik vaqt me'yori deb ataladi.

Texnikani zamonaviy yutuqlariga tayanib, ishlab chiqarishni ilg'or ish tajribalariga asoslanib, ish uslublarini qo'llash sharoitida dastgox, asbob va boshqa ishlab chiqarish vositalarini ishlatilish imkoniyati, vaqt me'yoriga o'z ta'sirini ko'rsatadi

Vaqt me'yorini teskari qiymati texnik ishlab qo'yish me'yori deyiladi.

$$Q = \frac{1}{t} \text{ dona vaqt birligida.}$$

Ma'lum vaqt oralig'ida ishlab qo'yish me'yori (masalan bir smyenda).

$$Q = \frac{T_{cm}}{t}$$

Me'yorlashni uchta usuli mavjud:

-tajribaviy – statistik;

-hisoblash – analitik;

-yig'indi – tenglashtirish:

Tajribaviy – statistik usulda me'yorlashda, vaqt me'yori butun bir operatsiyaga uning elementlari bo'yicha hisoblanmasdan, unga o'xshash operatsiyani bajarishdagi haqiqiy vaqtni o'rtacha sarfi to'g'risidagi statistik ma'lumotlarga asoslanib belgilanadi.

Bu usulni kamcxiligi shundan iboratki, oldingi ish unumdorliklarda erisxilgan yutuqlarga asoslangan va ilg'or ish tajribalari hamda texnik yutuqlarini o'zida aks ettirmaydi.

Hisoblash – analitik usulida me'yorlashda, jixozning ishlatilish xususiyatlaridan unumli foydalanishda, operatsiya elementlarining davomiyligini hisoblash yo'li bilan vaqt me'yori aniqlanadi.

Yig'indi – tenglashtirish usuli bilan me'yorlashda barcha operatsiya uchun yig'indi vaqt me'yori, me'yorlashtirilishi kerak bo'lgan operatsiyani, shunga o'xshash operatsiyalarda, hisoblash – analitik usulida belgilangan vaqt me'yoriga ega bo'lgan boshqa o'lchamdagi tayyorlamalarning ishlov berish operatsiyalari bilan taqqoslash yo'li bilan belgilanadi. Bu usuldan taxminiy vaqt me'yori bilan chegaralanishi mumkin bo'lgan hollarda, sexlarni loyixalashda foydalanish mumkin.

Vaqt me'yorini tarkibi. Operatsiya uchun vaqt me'yori - donaviy va vaqt quyidagi formula orqali ifodalanishi mumkin:

$$T_{dona} = T_{op} + T_{tan} + T_{h.k.}$$

Bu yerda:

T_{op} - operativ vaqt;

T_{tan} - tanaffus vaqti;

$T_{h.k.}$ - hizmat ko'rsatish vaqti.

Operativ vaqt T_a asosiy (texnologik) bilan T_e yordamchi vaqtlarni yig'indisiga teng:

$$T_{op} = T_a + T_e$$

U har bir detalga ishlov berishda takrorlanishi bilan tasniflanadi.

Asosiy (texnologik) vaqt tayyorlama va detalni o'lchamini, shaklini, yuza qatlamining xususiyatini, materialini tuzilishini yoki boshqa fizik-mexanik xossasini o'zgarishiga yoki yig'ish jarayonida ularning holatini o'zgarishga sarflanadi.

Dastgoxda ishlov berishda asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$T_a = \frac{L_x}{S}$$

Bu yerda: L_x - hisobdagi ishlov berish uzunligi (surish yo'nalishi bo'yicha tayyorlama yoki asbobni yo'li) mm.da;

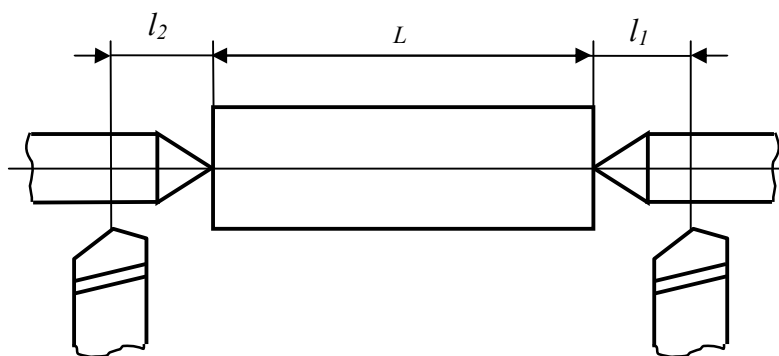
S - surish qiymati (surish tezligi), mm/min.

Berilgan formuladan foydalanib, har qanday ishlov berish usuli uchun T_a ni aniqlash mumkin. Masalan: yo'nish uchun formula quyidagi ko'rinishda bo'ladi (5.5-rasm)

$$T_A = \frac{L + (l_1 + l_2)}{n \cdot S} \text{ min}$$

$$L_p = L + (l_1 + l_2);$$

$$n \cdot S = S \text{ mm/min}$$



5.5-rasm. Tokarli ishlov berishda asosiy vaqtni hisoblash sxemasi

L - ishlov berilayotgan yuza uzunligi, mm:

l_1 - asbobni detalga nisbatan harakatlanishidagi urilishini yo'qotish uchun zarur bo'lgan qo'shimcha masofa, mm texnologik tizimni deformatsiyalanishi va kinematik zanjirdagi oraliq, o'lchamlarni tebranishi natijasida urilish bo'lish extimoli bo'ladi.

l_2 - asbobni chiqishi uchun harakatlanish masofasi, mm.

Asosiy vaqt mashinali va qo'lli bo'lishi mumkin. Agar barcha tayyorlama xususiyatidagi o'zgarishlari inson ishtirokisiz jixoz yordamida amalga oshirilsa, asosiy vaqt mashinali deb ataladi.

Agar barcha ishlar jixozlarsiz qo'lda bajarilsa asosiy vaqt qo'lli deyiladi.

Yordamchi vaqt detallarning o'lchamlari va shakl o'zgarishiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo'lmagan har xil turdagi uslublarga sarflanadi. Bularga: detalni o'rnatish va maxkamlash, ishlov berib bo'lingandan so'ng detalni bo'shatib yechib olish, dastgoxni yuritish va to'xtatish, o'lchovni amalga oshirish, asbobni keltirish va qaytarish va hokazo ishlar kiradi.

Yordamchi vaqt asosiy mashinali vaqtni qoplaydigan va qoplamaydigan vaqtlarga bo'linadi. Operativ vaqtga jixozni avtomatik ishlash vaqtida qo'lli ish vaqt sarfi qo'sxilmaydi, bundan kelib chiqadiki operativ vaqtga, faqat asosiy mashinali vaqtni qoplaydigan yordamchi vaqt qo'sxiladi.

Hizmat ko'rsatish vaqti $T_{x.k.}$ asosan ikki qismga bo'linadi – ish joyida texnik hizmat ko'rsatish vaqti va ish joyida tashqiliy hizmat ko'rsatish vaqti.

$$T_{h.k} = T_{tex.k} + T_{tash.}$$

Bu vaqtda har qaysi detalga ishlov berish takrorlanmaydi.

Texnik hizmat ko'rsatish vaqti dastgox – moslama – asbob – detal tizimini sozlashga, o'tmaslashgan kesuvchi asbobni almashtirishga, asbobdan qirindilarni olishga va hokazolarga sarflanadi.

Ish joyiga tashqiliy hizmat ko'rsatish vaqti jixozni tozalash va moylashga, dastgoxdan qirindilarni olishga, ish joyini tartibga keltirishga va hokazolarga sarflanadi.

Dam olish uchun tanaffus vaqti faqat belgilangan ish sharoitini, masalan jadal mehnat talab qiladigan yoki katta jismoniy kuch sarflanadigan ishlarni o'z ichiga oladi. Me'yoriy ish sharoitlarida, asosan operativ vaqtni 2,5% ga teng vaqt faqat tabiiy zaruratlar uchun me'yorlashtiriladi.

$$T_T = \frac{t_{co3} \cdot K_{co3} + t_T \cdot K_T + T_{ac6o6}}{Kmma}$$

Bu yerda: t_{co3} - har sozlashda sarflanadigan vaqt.

K_{co3} - asbob almashtirilgunga qadar, uni ishlash vaqtidagi sozlashlar soni;

t_T - asbobni har bir ta'mirlanishdagi sarflanadigan vaqti;

K_T - asbobni almashtirgunga qadar, uni ishlash vaqtidagi ta'minlashlar soni;

T_{ac6o6} - O'tmaslashgan asbobni almashtirgunga qadar sarflanadigan vaqt;

$Kmma$ - Belgilangan asbobni almashtirilgunga qadar ishlov berilgan tayyorlamalar soni.

Berilgan tayyorlama partiyasiga ishlov berishda tayyorlov – yakuniy vaqt $T_{o.k.}$ sarflari amalga oshiriladi. Tayyorlov-yakuniy vaqt, tayyorlama partiyasiga ishlov berish uchun chizmalar va ishlar bilan tanishish, jixoz, moslama va asboblarni tayyorlash va sozlash, berilgan partiya bo'yicha ish tugagandan keyin vositalarni yechish va topshirish hamda ishni topshirish uchun sarflanadi.

Tayyorlov – yakuniy vaqt, ish bajaradigan jixozlar, ish tasnifga, sozlashni murakkablik darajasiga bog'liq bo'lib, partiya xajmiga bog'liq bo'lmaydi, shuning uchun ham partiyalab ish bajarishda, berilgan partiyaning aniqlanadigan vaqt me'yori quyidagicha ifodalanadi:

$$T_{napm.} = T_{мя.} + T_g \cdot n$$

Bu yerda: $T_{мя.}$ - tayyorlov-yakuniy vaqt me'yori;

T_g - donabay vaqt me'yori;

n - partiyadagi tayyorlamalar soni.

U holda kalkulyatsiyalangan vaqt me'yori deb ataluvchi donabay vaqt quyidagicha aniqlanadi:

$$T_k = T_g + \frac{T_{ma}}{n}$$

Texnik vaqt me'yori doimo bir xil darajada turmaydi. Ishlab chiqarish jarayonining takomillashtirish, ishchi xodimlarni texnik – madaniyatini o'sish miqdorida, texnik vaqt me'yori kamayadi.

5.7 Texnologik jarayonni iqtisodliroq variantini tanlash.

Texnologik jarayonlarni qurishda odatda korxonada mavjud bo'lgan ish tajribalaridan foydalaniladi va mavjud jixozga qo'llanishi mumkin bo'lgan texnologik jarayonlarni samaradorliroq varianti tanlanadi.

Bunda taqqoslanadigan variantlarni ob'yektiv baxolaydigan ko'rsatkichlarini topish juda zarur. Texnologik jarayon variantlarini baxolovchi bir qancha ko'rsatkichlari mavjud.

Asosiy vaqt koeffitsiyenti η_a asosiy vaqtni (T_a)donaviy vaqtga (T_d) nisbati bilan aniqlanadi:

$$\eta_a = \frac{T_a}{T_d}$$

Yuqori η_a operatsiyaning muqobil qurilganligini tasnifi, chunki vaqtning asosiy qismi byevosita detalni shakli va o'lchamlarini o'zgartirishga sarflanadi.

Ammo texnologik jarayon variantlarini faqat muqobil kesish tartibidagina taqqoslash mumkin, chunki kamaytirilgan kesish tartibi asosiy texnologik vaqtni ko'paytiradi va o'z navbatida asosiy vaqt koeffitsiyentini oshiradi.

Asosiy vaqtni kichik koeffitsiyenti yordamchi uslublarga, sozlashga va asbob almashtirishga sarf bo'ladigan vaqtni ko'p bo'lishini tasniflaydi.

“ η_a ” faqat moslama konstruktsiyasi, o'tishlarni ketma-ket bajarilish bilangina farq qiladigan o'xshash operatsiyalarni qurish maqsadga muvofiqligini taqqoslash

tasnifi bo'lib xizmat qilish mumkin. Bu ko'rsatkichni turli ishlov berish usullarini baxolash uchun qo'llab bo'lmaydi.

Seriyalab ishlab chiqarishga tayyorlov-yakuniy vaqt koeffitsiyentini texnologik jarayonning taqqoslanadigan variantlarini qandaydir darajada tasniflaydi.

$$\eta_{T\pi} = \frac{T_a}{T_g \cdot n}$$

Bu yerda n -partiyadagi tayyorlamalar soni

Bu koeffitsiyent partiya o'lchamiga bog'liq va 0.04-0.25 chyeqarada bo'ladi. Partiya o'lchami qancha katta bo'lsa $\eta_{T\pi}$ ta qiymati kichik bo'ladi. Bu koeffitsiyentdan faqat operatsiyalarni baholashda foydalanish mumkin.

Materialdan foydalanish koeffitsiyenti " γ ":

$$\gamma = \frac{g}{G}$$

Bu yerda: g – tayyor detal og'irligi

G – tayyorlama og'irligi

Bulardan tashqari bu koeffitsiyent, tayyorlama tayyorlashda – yaxlit detalni payvandlangan konstruktsiya bilan, quymani-shtamplash uchun 0.8-0.95; ayrim xollarda 0.35 oraliqlarda bo'ladi.

Berilgan dasturni bajarish uchun zarur bo'lgan, oqimdagi dastgoxlarni hisoblangan soni m_x quyidagi nisbatdan aniqlanadi:

$$m_x = \sum_{i=1}^n \frac{T_{gi}}{t}$$

Bu yerda T_{gi} – operatsiyani bajarishda donaviy vaqt;

t - ish muddati

Hisoblangan m_x qiyimatni eng yaqin butun sonni kattasiga m_b yaxlitlab dastgoxni yuklanish koeffitsiyenti aniqlanadi.

$$n_{io} = \frac{m_x}{m_o}$$

formuladagi m_x o'rniga jadallik qiymatini qo'yib

$$m_x = \frac{Tg}{t} = \frac{Tg \cdot N}{F}$$

va natijada $\eta_{\text{so}} = \frac{m_x}{m_0} = \frac{Tg \cdot N}{F \cdot T \cdot m_0}$ xosil qilamiz

bu yerda: F – jixozni yillik ish fondi, soatda

N – berilgan yillik ishlab chiqarish, dona

Jixozlarni yuklanish koefitsiyenti qancha katta bo'lsa, texnologik jarayon shuncha mukammal qurilgan bo'ladi va jixozlar to'la ishlatiladi, natijada maxsulot tannarxi kam bo'ladi. Seriyalab ishlab chiqarishda $\eta_{\text{yu}}=0.70 \div 0.85$ oralig'ida bo'ladi. Bu ko'rsatkich texnologik jarayonlarni qiyosiy tahlilida aniqlanmaydi va u seriyalab ishlab chiqarish sexlarini loyixalashda ko'rsatkichi sifatida foydalaniladi.

Seriyalab ishlab chiqarishda texnologik jarayon varinatning qulayligi, nafaqat ularni donaviy vaqt bo'yicha taqqoslash bilangina baxolanmasdan, barcha partiyaga ishlov berishda sarflanadigan vaqtni taqqoslash bo'yicha xam baholanadi.

Buni o'lchamlarni avtomatik va sinovli yurish usullarida olish tamoyillari bo'yicha qurilgan texnologik jarayonlarni taqqoslashda kuzatish mumkin.

Quyidagi shart qanoatlantirilganda, o'lchamlarni avtomatik olish usuli o'zini oqlaydi:

$$T'_{\text{mra}} + T'_g \cdot n > T''_{\text{mra}} + T''_g \cdot n$$

Bu yerda T_{tya} va T_g - o'lchamlarni sinovli yurish usuli bilan ishlov berishdagi tayyorlov-yakunlash va donaviy vaqt.

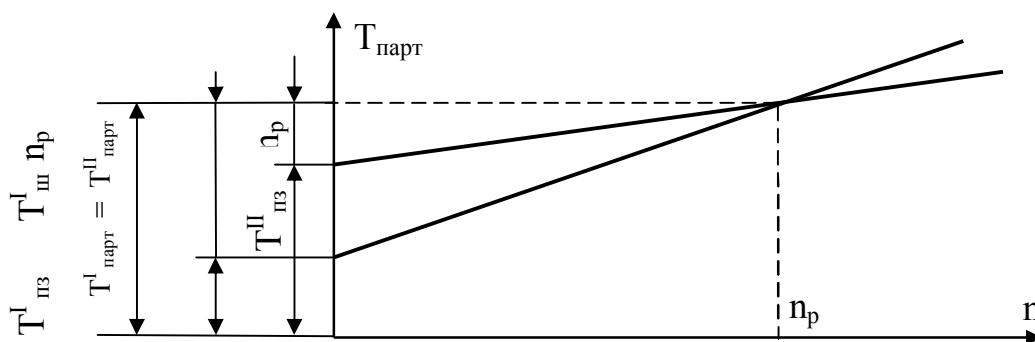
T''_{tya} va T''_g –shuningdek, o'lchamni avtomatik olish usulidagi vaqt

U yerdan

$$T'_{g'} \cdot n - T''_{g'} \cdot n > T_{\text{Тя}} - T_{\text{мя}}$$

Undan

$$n > \frac{T''_{\text{мя}} - T'_{\text{мя}}}{T'_{g'} - T''_{g'}}$$



5.6-rasm

5.6-rasmdan ko'rinadiki, partiya o'lchami n_p ga teng bo'lganda ikkala variant ham bir xil bo'ladi, ya'ni $T'_{\text{part}} = T''_{\text{part}}$. Partiya n_x dan kam bo'lganda, o'lchamlarni sinovli yurish usulida olishga e'tibor berilsa partiya n_x dan ko'p bo'lgan hollarda esa o'lchamlarni avtomatik olish usuliga e'tibor beriladi.

Mexanik ishlov berish jarayonining mehnat xajmi. U barcha operatsiyalar bo'yicha dona vaqtlarni yig'indisi sifatida aniqlanadi:

$$T_{\text{MX}} = \sum_{i=1}^m T_{gi}$$

bu yerda m – operatsiyalar soni

T_{gi} – xar bir operatsiyaning vaqt me'yori

Bu ko'rsatkchlar, texnologik jarayonning turli variantlarini taqqoslash uchun va aynan shunga o'xshash o'zaroitdagi ishlab chiqarishda o'xshash detallarni tayyorlash jarayonlarini tenglashtirish uchun keng foydalaniladi.

Mexnat xajmi asosiy ko'rsatkich hisoblanib, tirik mexnat sarfi bo'yicha jarayonni tasniflaydi, ammo materialga va ishlab chiqarish vositalariga o'zlashtirilgan mexnat sarfi bo'yicha taqqoslanadigan variantlarga baxo bermaydi.

Detal tannarxi. Tannarx tirik va materiallashgan mehnat sarfining yig'indilari bo'yicha texnologik jarayonni kengroq to'la tasniflovchi ko'rsatkich hisoblanadi.

Tannarx detal materialining narxi, ishlab chiqarishdagi ish exilarni ish xaqqi, ishlab chiqarishni umumiy tashqiliy ishlari bilan bog'liq bo'lgan tirkama xarajatlar va boshqa xarajatlarni yig'indisi sifatida aniqlanadi.

$$T_g = M + P + Y_u$$

Bu yerda, M – material yoki tayyorlamani narxi, chiqindiga topshirish miqdori chiqarib olingan

Tayyorlamani tayyorlash tannarxi:

$$T_t = M_t + R_t + S_t$$

Bu yerda: M_t – tayyorlamani dastlabki materialiga ketgan xarajat;

- P_t – tayyorlov sexi bo'yicha ishlab chiqarish ishxilarining maoshi;

- S_t – tayyorlov sexi bo'yicha xar bir tayyorlamaga hisoblanadigan sex xarajatlari;

- P – berilgan detalni ishlab chiqarish bilan bevosita band bo'lgan ishxilarni ish xaqi;

U operatsiyalar bo'yicha ish xaqqlarini yig'indisi sifatida aniqlanadi:

$$P = \sum_{i=1}^m T_{gi} \cdot Z$$

bu yerda: Z – vaqt birligidagi ish xaqi:

m – operatsiyalar soni.

- Y_u – detal uchun hisoblangan yuklama xarajatlar.

Tannarxni xarajatlar sexniki bo'lishi mumkin unda faqat sex tannarxi to'g'risida so'z yuritiladi va umumzavodniki bo'lishi mumkin, unda zavodni tannarxi to'g'risida so'z yuritiladi.

Sexni yuklama xarajatlari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- ishlab chiqarish ishxilarining ijtimoiy sug'urtasi, ta'tili va boshqa ish xaqqi hisoblari;

-ishcxilar, jixozlarga xizmat ko'rsatuvchilarning (cxilangar, mantyor, moylovchi va boshqalar) maoshlari;

-texnologik energiyaning (ishlab chiqarish maqsadi uchun kuchlanishdagi elektr energiya, qisilgan xavo, yonilg'i va suv) xarajatlari;

-moylash va tozalash materialllari uchun xarajatlar;

-jixoz va vositalarni ammortizatsiya ajratmalari;

-jixoz va vositalarning joriy ta'mirlash uchun xarajatlar;

-asboblari, muxandis texnikxodimlar, yordamchi ishxilar ish xaqi uchun xarajatlar;

-sexni ichki tashish vositlarini tashqil qilish;

-bino amortizatsiyasi uchun ajratmalar;

-sexni isitish, yoritish va suv ta'minoti;

-binoni joriy ta'miri uchun xarajatlar;

-mexnat muxofazasi bo'yicha sarflar;

-izlanish, tadqiqotlar uchun sarflar;

-ratsional takliflar bo'yicha sarflar.

Umumzavod yuklama xarajatlari quyidagilardan tashqil topadi:

-zavod boshqaruvi mexnat sarfi uchun xarajatlar;

-transport vositalarin tashqi qilish;

-braklar bo'yicha yo'qotishlar;

-yangi turdagi maxsulotni ishlab chiqarishni tashqil qilish bo'yicha sarflar;

-aylanma soliq xarajatlari.

Sexni yuklama xarajatlarini aniqlashni eng oddiy usuli, uni ishlab chiqarish maoshidan foizda hisoblashdani iborat:

$$Q = \frac{S_2}{P_2} \cdot 100\%$$

bu yerda: S_2 –yillik sex xarajatlar summasi;

P_2 –sex bo'yicha ishlab chiqarish ishxilarining yillik maosh fondi.

$$\text{Unda } T_g = M + P + \frac{P \cdot Q}{100} = M + P \left(1 + \frac{Q}{100} \right)$$

Bu usulning asosiy kamcxiligi maxsulot birligi tannarxiga xar xil omillarning ta'sirini aniqlash imkonini yo'qligidan iborat.

Amalda tannarxi muqobil qiymati emas balki uning yordamida texnologik jarayonlarning bir qancha variantlarning texnik iqtisodiy taqqoslashni eng to'g'ri amalga oshirish mumkin bo'lgan tashqil etuvexilari qiziqtiradi.

Xozirgi vaqtda texnologik jarayonlar variantlarin taqqoslash uchun sex xarajatlarini mahalliydash usuli qo'llaniladi. Chunki sexni yuklama xarajatlari ma'lum ishchi joyi yoki dastgoh bilan bog'langan bo'ladi. Unda sexning yuklama xarajatlari xar xil operatsiya xarajatlarining yig'indisiga teng bo'ladi:

$$TS = A_d + TS_d + E_l + P_m + I_a + TS_b$$

bu yerda S – tsex xarajatlarining miqdori;

- A_d – dastgoh amartizatsiyasi;
- TS_d – dastgoxning joriy ta'miri uchun xarajatlar ;
- E_l – elyekt energiyasi kuchlanishiga ketgan xarajat;
- P_m – moslama qo'llash biln bog'liq sarflar;
- I_a – asboblar uchn sarflar;
- TS_b – boshqa sex sarflari;

a) Dastgox amortizatsiyasi

Jixozlar amortizatsiyasining o'rtacha me'yori odatda davlat qarori bilan belgilanadi.

Mashinasozlik zavodlarida dastgoxli jixozlar uchun dastgoxni sotib olish, qadoqlash, tashish va o'rnatishga ketgan xarajatlardan kelib chiquvchi dastlabki narxidan 10-15% miqdorda yillik amortizatsion ajratmasini hisoblash qabul qilingan:

$$Ag = \frac{0.1 \cdot Sg \cdot 100}{N} = \frac{10 \cdot Sg}{N}$$

Sg –dastgox narxi, so'm

N – dastgoxda chiqariladigan yillik detal soni

b) Joriy ta'mir uchun xarajatlar

Oqimli ommaviy ishlab chiqarish uchun joriy ta'mir xarajatlari quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$Ts_g = \frac{Ys}{N}$$

Bu yerda: Ys – dastgoxni tekshirish, nazorat qilish va ta'mirlash bo'yicha yillik xarajat

N – dastgoxda chiqariladigan yillik detal soni.

Seriyalab va donalab ishlab chiqarish uchun:

$$Ug = \frac{Ys}{60 \cdot F \cdot \eta_{yo}} T_g$$

$F \cdot \eta_{yu}$ – dastgoxni yuklanish koeffitsiyenti

v) Elektr energiya kuchlanishiga ketadigan xarajatlar

Elyektr energiya kuchlanish xarajatlari quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$\mathcal{E}_n = \frac{N_y \cdot K_g \cdot C_{\mathcal{E}n}}{60} \cdot T_{am}$$

Bu yerda N_u – dastgox elektr dvigatelining quvvati, kvt;

K_e –elyektr dvigatyelning yuklanish koeffitsiyenti (0.5 ÷ 0.9 kesish tartibiga bog'liq)

C_{el} –sex podstantsiyasi shitlaridagi 1 kvt soat elektr energiyasining xarajati.

T_{at} – asosiy texnologik vaqt, min.

g) Maxsus moslamalar uchun xarajatlar.

Maxsus moslamalarning P_m sarfi, moslamalarining amortizatsiyasi va uning ta'mirlash xarajatlaridan yig'iladi.

Ta'mirlash bo'yicha yillik xarajat moslama narxidan 10÷25% miqdorida qabul qilinadi.

Ta'mirlash bo'yicha yillik xarajat moslamaning narxidan 17.5% qabul qilinganda, ikki yillik muddatdagi amortizatsiya quyidagicha bo'ladi:

$$\Pi_{M2} = \frac{0.05 \cdot Cm + 0.175Cm}{N} = \frac{0.68Cm}{N}$$

3 va 4 yillik muddatlardagi amartizatsiya tegishli ravishda quyidagicha olinadi.

$$\Pi_{M3} = \frac{0,5C_M}{N}; \quad \Pi_{M4} = \frac{0,42C_M}{N}$$

d) asboblarning uchun sarflar

Asboblarning uchun sarflar quyidagi tartibda aniqlanadi. Xar bir charxlash bo'yi cha sarflar quyidagicha aniqlanishi mumkin:

$$W_r = t_r \cdot l_r \left(1 + \frac{Z_r}{100} \right) + \frac{S_a \cdot h}{H}$$

bu yyerda t_r – asbobni charxlash vaqt me'yori, min;

l_r – charxlovchi ishchini bir minutli ish xaqi;

Z_r – charxlash bo'yicha sexni yuklama xarajatlari;

S_a – asbobning narxi;

h – charxlashda asbobni charxlanshi qiymati, mm;

H – asbobning ruxsat etilgan to'la charxlanish qiymati, mm

Bajarilayotgan operatsiya bo'yicha asbobning ishlov berilayotgan tayyorlamaga tegishli xarajatlari

$$I_a = \frac{W_r}{K_r}$$

Bu yerda K_r – bir charxlashdan ikkinchisiga ishlov beriladigan tayyorlamalar soni.

$$K_r = \frac{T}{T_{am}}$$

T – asbobni bardoshliligi, min;

$$I_a = \frac{t_r \cdot l_r \left(1 + \frac{Z_r}{100} \right) + \frac{S_a \cdot h}{H}}{T} \cdot T_{at}$$

U xolda:

e) Sexning boshqa xarajatlari.

Sexning boshqa xarajatlari ishlov berish variantlariga bog'liq bo'lmaydi.

Xar xil varinatli qurilgan, aloxida operatsiyalarni bajarishdagi tannarxlari solishtirilib, ularni ichidan eng foyda beruvchisi tanlab olish imkoniga ega bo'linadi.

Bajarilgan aloxida operatsiyalarning tannarxlarini qo'shib detal yoki buyumning umumiy tannarxini aniqlanadi.

Nazorat savollari:

1. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonini tuzish tartibi.
2. Texnologik jarayonni tuzishdagi boshlang'ich ma'lumotlar.
3. Asoslarni doimiylik tushunchasi.
4. Asoslarning birligi tushunchasi.
5. Kesib ishlash tartibini aniqligiga ta'sir etuvchi omillar.
6. Dastgoh tanlashga ta'sir etuvchi omillar.
7. Moslama tanlashga ta'sir etuvchi omillar.
8. Kesuvchi va o'lchov asboblari tanlashga ta'sir etuvchi omillar.
9. Kesish tartiblarini aniqlash.
10. Vaqt me'yorini hisoblash usullari.
11. Asosiy vaqt tushunchasi.
12. Donaviy vaqt tushunchasi.
13. Yordamchi vaqt tushunchasi.
14. Asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar.

VI BOB

DASTGOH MOSLAMALARI TO'G'RIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

6.1 Dastgox moslamalari va ularning zamonaviy mashinasozlikdagi axamiyati

Mashinasozlikda moslama deb, mexanik ishlov berish operatsiyalarini, yig'ish va nazorat qilish ishlarini bajarish uchun foydalaniladigan yordamchi qurilmaga aytiladi.

Ular o'zida ishlov berishda detalni to'g'ri o'rnatish va maxkamlash yoki ishlov berishda asbobni maxkamlash va yo'naltirish uchun xizmat qiladigan dastgoxlarni qo'shimcha almashib turadigan jixozini tasavvuf qiladi.

Zamonaviy mexanik yig'uv sexlarida ko'p sonli moslamalar joylashgan yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda bitta ishlab chiqariladigan detalga o'ntagacha moslama to'g'ri keladi.

Dastgox moslamalarini qo'llashdagi asosiy afzalliklar quyidagilardan iborat:

- belgilashni bartaraf etish va ko'p o'rinli ishlov berish imkoniyati hisobiga ish unumdorligining oshishi;
- o'rnatishda o'lcham-belgilashlarni va sub'yektiv tasnifiga bog'liq bo'lgan xatoliklarni bartaraf etish hisobiga ishlov berish aniqligini oshishi;
- jixozlarni texnologik imkoniyatlarini kengaytirishi, shuningdek eskirgan dastgoxlardan foydalanish imkoniyatlari ortishi. Masalan, bir shpindelli parmalash dastgohiga kallakni o'rnatishda ko'p shpindelli parmalash dastgoxi o'rnini bosadi yoki yoyilgan dastgoxlarida teshiklarga aniq ishlov berishni amalga oshirish mumkin, chunki asbobning talab qilgan yo'nalishini moslamaning konduktorli vtulkalari ta'minlaydi.
- ishcxilarni mexnat sharoitlarini yengillashtirishi.

Dastgox moslamalari maxsuslashtirilganlik darajalari bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

- juda ko'p, turli xildagi detallarga ishlov berish uchun belgilangan universal moslamalar (mashinali tiski, patronlar, bo'luvchi kallak va boshqalar);

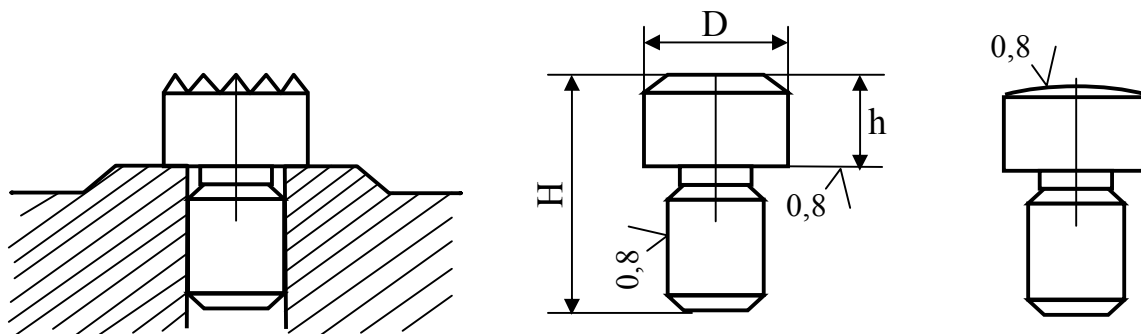
- qo'shimcha yoki almashuvchan qurilmalardan foydalanish yo'li bilan ma'lum detalga ishlov berish uchun sozlangan, o'zida universal moslamani tasavvuf etuvchi ixtisoslashtirilgan moslamalar;
- berilgan detalni mexanik ishlov berishning ma'lum operatsiyasini bajarish uchun belgilangan maxsus moslamalar.

6.2 Moslama elementlari va mexanizmlari.

Moslamalar odatda quyidagi elementlar va mexanizmlardan tashqil topadi:

- o'rnatiluvchi elementlar (tayanchlar);
- qisuvchi elementlar va mexanizmlar;
- ishlov berishda asbob xolatini va yo'nalshini aniqlash uchun elementlar (yo'naltiruvchi vtulka va boshqalar);
- moslama korpuslari.

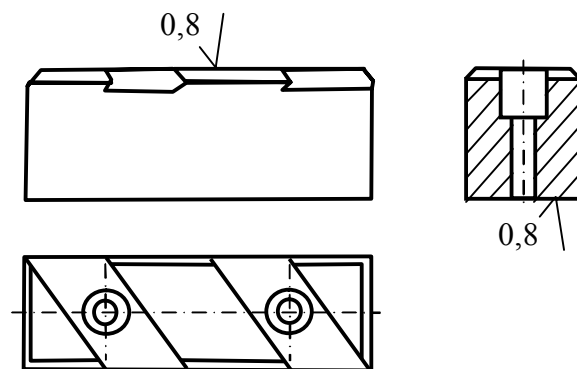
Moslamaning nuqtali tayanchlari, chegaralangan tutashuvchi yuzalar bilan, o'rnatish elementlari ko'rinishida konstruktiv shakllantiriladi. (6.1-rasm)



6.1-rasm. Moslamaning tayanch elementlari.

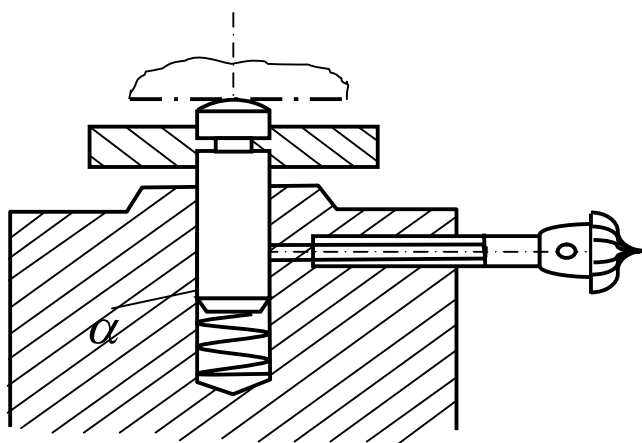
Nuqtali tayanchlarni qo'llash berilgan partiyadagi barcha tayyorlamalarni shakl va o'lchamlaridagi xatoliklaridan qattiq nazar ularni statik o'rnatishlarini ta'minlaydi.

Shuning uchun ham, ishlov berilmagan qora asoslar uchun hamma vaqt nuqtali tayanchlar qo'llaniladi. Ishlov berilgan toza asos bo'lganda yuzani ko'tarish asosi ko'payadi va nuqtali tayanchlar detal yuzasini buzishi mumkin, bunday xollarda tayanch plastinkalardan foydalaniladi(6.2-rasm).



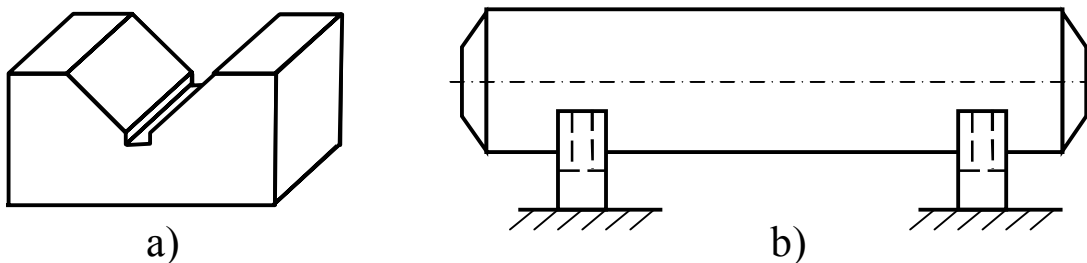
6.2-rasm. Moslamani tayanch plastinkasi

Quyida qo'shimcha va o'zi o'rnavchun tayanchlarga misollar keltirilgan: (6.3-rasm)



6.3-rasm. Qo'shimcha va o'zi o'rnavchun

Tayyorlama tashqi silindrik yuzasi bo'yicha prizmag a o'rnatiladi. Ishlov berilgan toza asoslar uchun keng, ishlov berilmagan qora asoslar uchun esa ensiz tor prizmalar qo'llaniladi(6.4-rasm).



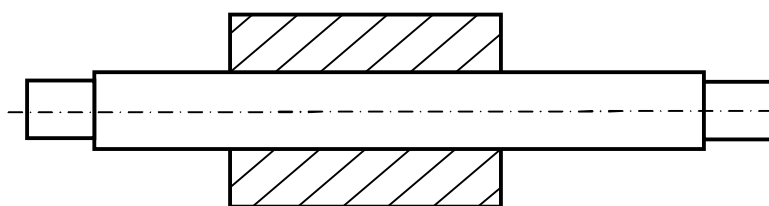
6.4-rasm. Prizma (a) va unga detalni o'rnatilishi (b)

Moslamalarda, asosan burchagi $\alpha=90^0$ bo'lgan bikr prizmalardan foydalaniladi, ayrim xollarda qo'shimcha tayanch vazifasini bajaruvchi suriladigan va o'zi o'rnavchilardan foydalaniladi.

Barcha o'rnatish elementlari, prizma xam buni ichida, asosan po'lat 45 dan tayyorlanadi. Ularni eyilishiga bardoshlilikini oshirish uchun qattiqligi HRC 54÷58 gacha termik ishlov beriladi yoki po'lat 20 (20x) dan keyingi sementatsiyalash va HRC 54-58 gacha toblash bilan tayyorlanishi mumkin.

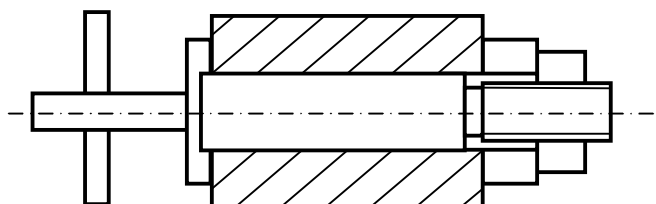
Ichki silindrik yuzalarga o'rnatish xar zil turdagi opravkalarga o'tkazish yo'li bilan amalga oshiriladi. Tayyorlamani uzunligi bo'yicha xolatini aniqlovchi yon yuzasi qo'shimcha asos bo'lib xizmat qiladi.

Agar detalni uzunligi bo'yicha aniqlik mo'ljallanmagan bo'lsa, unda eng oddiy usul hisoblangan konusli opravkadan foydalaniladi (6.5-rasm).



6.5-rasm. Konusli opravkaga o'rnatish

Ponasimon qisilish ta'siri oqibatida ishlov berishda tayyorlama buralib ketmay yaxshi ushlanadi. Agar uzunligi bo'yicha aniq mo'ljal talab qilinsa, unda tayyorlama silindrik opravkaga tirqish bilan o'tqaziladi. Uzunlik bo'yicha tayyorlamani xolati opravkani to'sig'i bilan aniqlanadi, uning aylanmasligi esa gaykani tortish bilan ta'minlanadi (6.6-rasm).



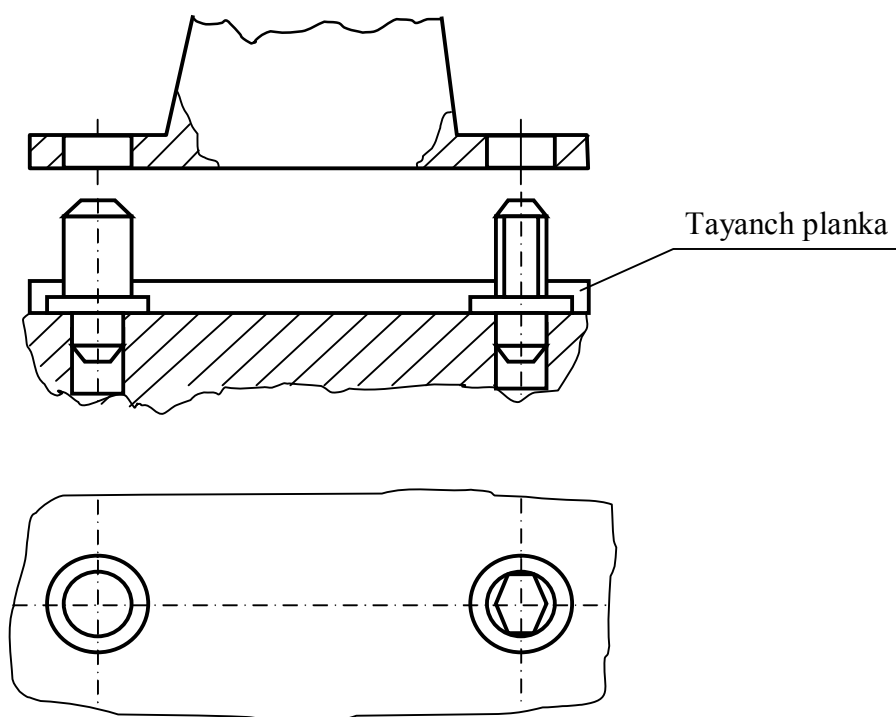
6.6-rasm. Ponasimon opravkaga o'rnatish

Shuningdek sangali opravkalar xam keng qo'llaniladi.

Tekislikka perpendikulyar va parallyel o'qli ikkita teshikka o'rnatish, plita, rama, stanina, korpus va boshqa detallarga ishlov berishda amalga oshiriladi.

Tayyorlamani o'rnatish tekisligi, asosiga toza ishlov beriladi, teshiklar esa 7-kvalitet aniqligida razvertkalanadi.

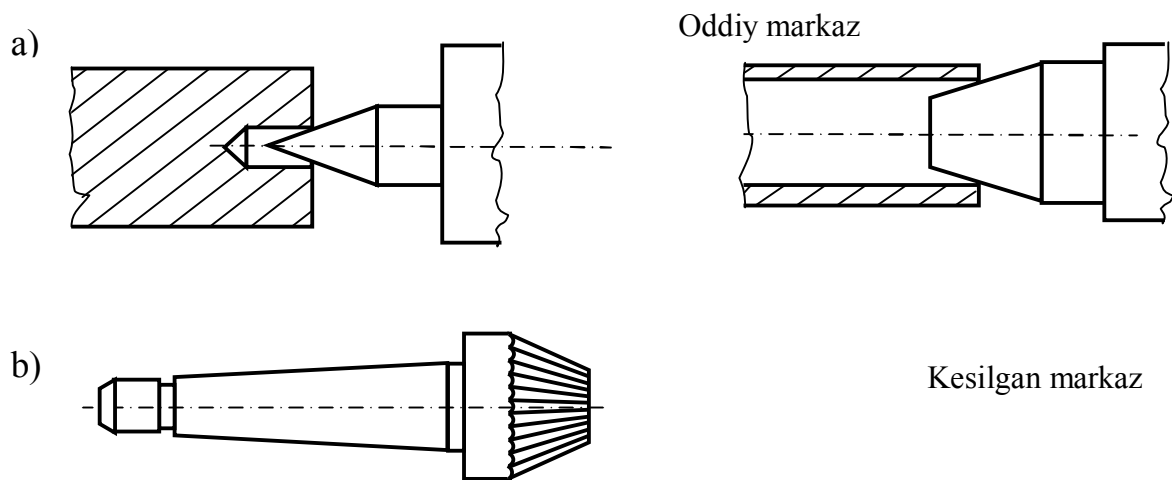
Tayyorlama teshiklari bilan o'tiradigan barmoqlarni bittasi silindrik, ikkinchisi esa, markazlar orasidagi masofani ruxsat etilgan og'ishini to'ldirish uchun; romb shaklida tayyorlangan. Aks xolda detallar ko'pincha bu barmoqlarga o'tira olmasliklari mumkin (6.7-rasm).



6.7-rasm. Parallel o'qli ikkita teshikka o'rnatish

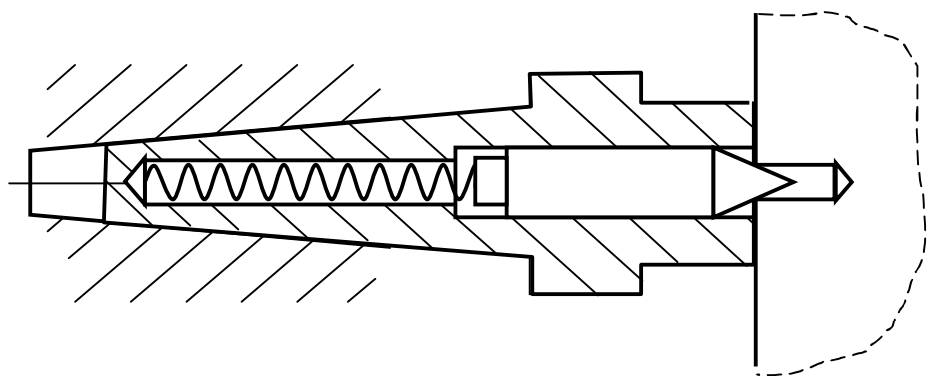
Markazsiz uya (yoki konusli faska) ko'rinishida asoslash yuzalariga ega bo'lgan vallar va ayrim boshqa detallar ishlov berishda markaz uyalariga o'rnatiladi, o'rnatish elementlari sifatida markazlardan foydalaniladi (6.8-rasm)

Moment uzatish uchun asos yuzasiga ariqchalari bilan botib kiruvchi yulduzchali markazlardan faqat toza ishlov berishda foydalaniladi. Markazga o'rnatishda asoslash xatoligi markaziy uyalarni tayyorlanish aniqligiga bog'liq bo'ladi. Agar biki markaz uchun uyani chuqurligiga tegishli joizlik belgilangan bo'lsa, u xolda uzunlik bo'yicha o'lcham uchun asoslash xatoligi ana shu joizlik qiymatiga teng bo'ladi.



6.8- rasm. Markazlash elementlarining turlari.

Uzunligi bo'yicha tayyorlamani aniq o'rnatish uchun suziluvchi oldingi markaz qo'llaniladi. Bu xolda markaziy uya chuqurligini tebranishi tayyorlamani o'q bo'yicha siljishga ta'sir qilmaydi, chunki u yoni bilan shpindyel tekisligiga tiralib turadi (6.9-rasm).



6.9-rasm. Suziluvchi markaz.

Qisuvchi elementlar va mexanizmlar. Moslama qisuvchi elementlarning asosiy vazifasi o'rnatish elementlari bilan tayyorlamani ishonchli tutashishini va ishlov berish jarayonida uni titramasligini va siljimasligini ta'minlashdan, ya'ni moslama o'rnatish elementlaridan tayyorlamani ajralmaslik sharoitini yaratishdan iboratdir.

Agar kesish kuchini yo'nalishi va detalni og'irlik kuchlarining o'zi tayyorlamani qo'zg'almaslik sharoitini yaratsa, unda qisuvchi qurilmaning zarurati bo'lmasligi mumkin.

Shuning uchun xam og'ir, o'rnatuvchan tayyorlamalarga ishlov berishda, kesuvchi kuch tayyorlama og'irligidan ancha kichik bo'lganda, maxsus qisuvchi qurilmalar talab qilinmaydi.

Moslamani konstruksiyalashda kesish kuchlarini qisuvchi elementlar qabul qilmasligiga xarakaat qilinadi.

Qisuvchi kuchni qo'yilish joyini eng yuqori birklik, mustaxkam maxkamlanish va tayyorlamani minimal deformatsiyalanishi sharoitlaridan kelib chiqib tanlash zarur.

Qisuvchi kuchni hisoblash uchun tayyorlamani siljituvchi kuch qiymatini, yo'nalishini va qo'yilgan joyini bilish kerak, shuningdek asoslash va maxkamlash sxemasini bilish zarur.

Asoslash sxemasining kombinatsiyalari juda ko'p bo'lishi mumkin, lekin eng ko'p uchraydigan xolatlarga to'xtalanadi:

- a) kesuvchi P va qisuvchi Q kuchlari tayyorlamani tayanchga qadab qisadi. P kuchining doimiy (o'zgarmaydigan) qiymatida $Q=0$ bo'ladi; (6.10a-rasm)
- b) kesuvchi kuch P qisuvchi kuchga qarshi yo'nalgan u xolda $Q=kP$, bu yerda: K- zaxira koeffitsyenti; (6.1b-rasm)
- v) kesuvchi kuch tayanchga qarshi yo'nalagan va bir vaqtini o'zida tayyorlamani yon tomon yo'nalishiga siljitishga xarakat qiladi (6.10v-rasm).

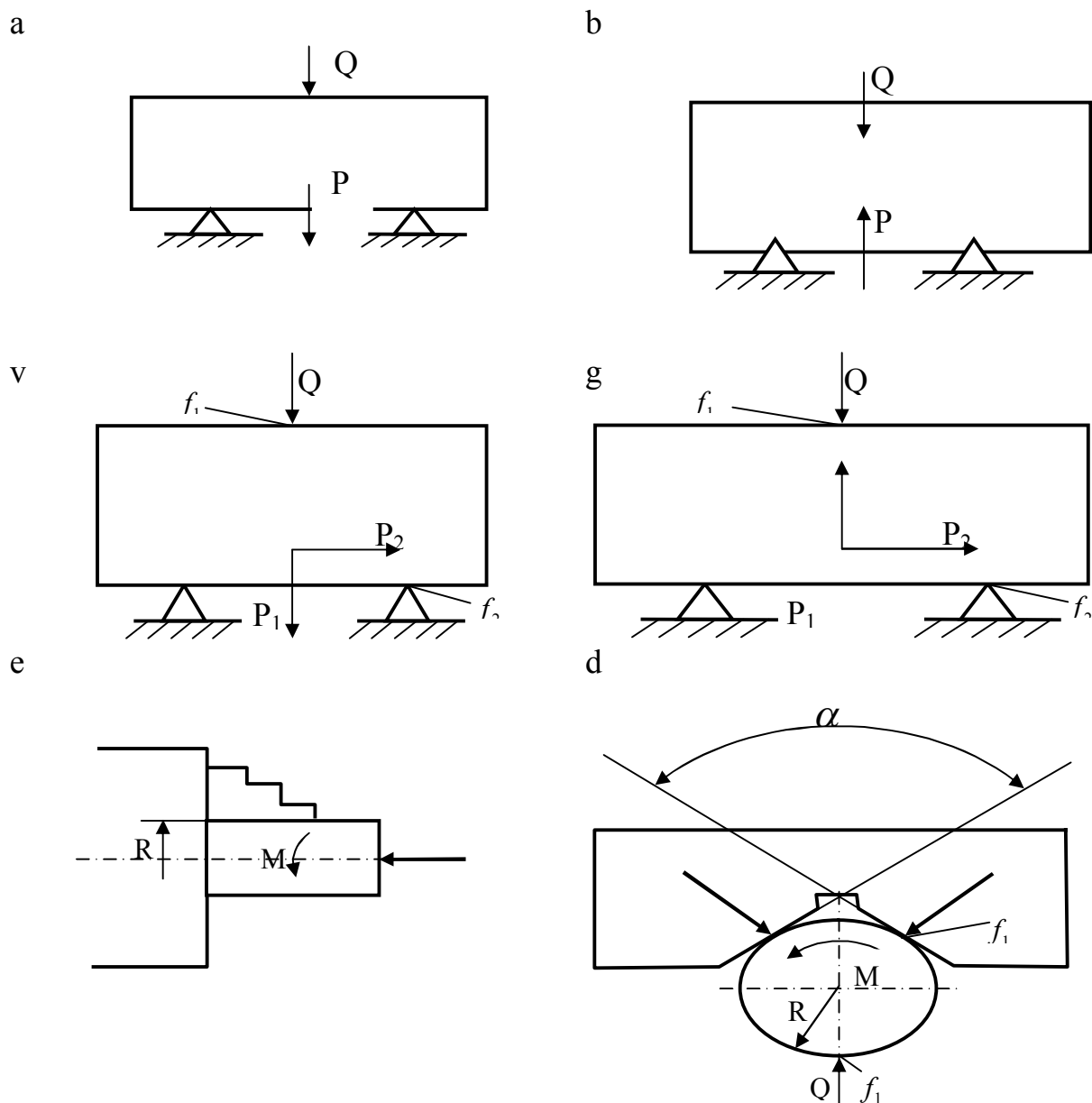
Bu yerda quyidagi shartlarni bajarish kerak:

$$P_2 < (Q + P_1)f_2 + Q_1f ; \quad \text{yoki} \quad P_2 < Q(f_1 + f_2) + P_1 \cdot f_2 ; \quad Q = \frac{K \cdot P_2 - P_1 f_2}{f_1 + f_2} ;$$

f_1 va f_2 –tayyorlama bilan o'rnatish va qisish elementlari orasidagi ishqalanish koeffitsyenti.

g) Qisuvchi kuch Q, tayyorlamani P_2 kuchi ta'siri yo'nalishi bo'yicha siljimasligini va tayanchlar bilan tutashib turishligini ta'minlash uchun yetarli bo'lishi kerak. (6.10g-rasm)

$$Q = \frac{P_1 f_2 + K P_2}{f_1 + f_2}$$



6.10-rasm. Qisuvchi kuchlarni hisoblash sxemalari.

d) qisuvchi qurilma tayyorlamani moment ta'sirida buralib ketishidan saqlaydi.(6.10e-rasm)

Uch qulolchli patronga o'rnatilgan tayyorlama moment ta'sirida bo'lishi mumkin va bitta quloqdagi siqish kuchi quyidagicha aniqlanadi.

$$Q = \frac{K \cdot M}{3 \cdot f \cdot R};$$

bu yerda R – tayyorlama radiusi; f – ishqalanish koeffitsyenti.

e) silindrik tayyorlama burchakli prizmagga maxkamlangan.(6.10d-rasm)

$$KM = f_1 Q \cdot R + f_2 \cdot R \cdot Q \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \quad Q = \frac{KM}{f_1 R + \frac{f_2 2R}{\sin \frac{\alpha}{2}}};$$

Qisuvchi kuchni aniqlash uchun formulaga kiritilgan “K” kattalik zaxiradagi koeffitsiyent deyiladi. U ishlov beriladigan tayyorlamani bir jinsli emasligini, kesuvchi asbobni o’tmaslashganligini va boshqalarni hisobga oladi.

Shuning uchun xam “K” kattalikni quyidagi koeffitsiyentlarni ko’paytmasi ko’rinishida tasvirlash mumkin:

$$K = K_0 K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 K_6$$

K_0 – kafolatlangan zaxira koeffitsiyenti, barcha xolatlar uchun $K_0 = 1.5$ tavsiya qilinadi;

K_1 – tayyorlamadagi tasodifiy notyekichliklar oqibatidan kesish kuchlarini tasodifiy ko’payishini hisobga oluvchi koeffitsiyent:

-qora ishlov berish uchun $K_1 = 1,2$;

-toza ishlov berishda $K_1 = 1,0$.

K_2 – kesuvchi asbobni jadal yeyilishidan ortuvchi kesuvchi kuchni hisobga oluvchi koeffitsiyent, $K_2 = 1.0 \div 1.9$ qabul qilinadi;

K_3 – uzlukli kesishdagi kesuvchi kuchni ortishini hisobga oluvchi koeffitsiyent, $K_3 = 1,2$;

K_4 – qisuvchi kuchni doimiyligini hisobga oluvchi koeffitsiyent. Qo’lda qisish uchun $K_4 = 1.3$ pnevmatik va gidravlik qisish uchun – $K_4 = 1.0$;

K_5 – dastakni qulay xolatini va og’ish qo’llamini hisobga oluvchi koeffitsiyent. Qulay xolatdagi va kichik ko’lam burchakka og’uvchi dastak uchun $K_4 = 1.0$. 90° va undan katta burchakka og’uvchi dastak uchun- $K_5 = 1.2$;

K_6 – faqat tayyorlamani aylantirishga intiluvchi moment bor bo’lganda ishlatiladigan koeffitsiyent;

Tayanchga chiyegaralangan yuza bilan tutashib o’rnatilgan tayyorlama uchun $K_6 = 1.0$;

Rejakaga yoki boshqa katta yuzalari bilan tutashuvchi elementlarga o'rnatilganda $K_6=1.5$.

Ishqalanish ko'effitsiyentining qiymati, moslamani o'rnatish va qisish elementlari bilan tayyorlamani tutashish turiga bog'liq bo'ladi.

Ishlov berilmagan tayyorlama sferik kallakka ega bo'lgan tayanch bilan tutashganda ishqalanishi ko'effitsiyenti quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$f = \frac{18,5 \cdot N^2}{r^3} + 0,18$$

bu yerda N – normal kuch, N

r – sferik element radiusi, mm

tayyorlama ariqcha yuzali tayanch bilan tutashganda:

$$f=0.0004N+0.2$$

bu yerda: N – solishtirma bosim, n/mm^2 .

Moslamalarda qisuvchi qurilmalar ahamiyati juda katta va quyidagi qisuvchi qurilma konstruktsiyalari keng ishlatiladi. a) Vintli qisuvchi qurilma. (6.11a-rasm)

b) tez ta'sir qiluvchi vintli qisish (6.11b-rasm)

v) ekstsentrikli qisqich (6.11v-rasm)

Bu yerda ekstsentrizitet “ e ” asosiy hisoblanuvchi o'lcham hisoblanadi. U quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

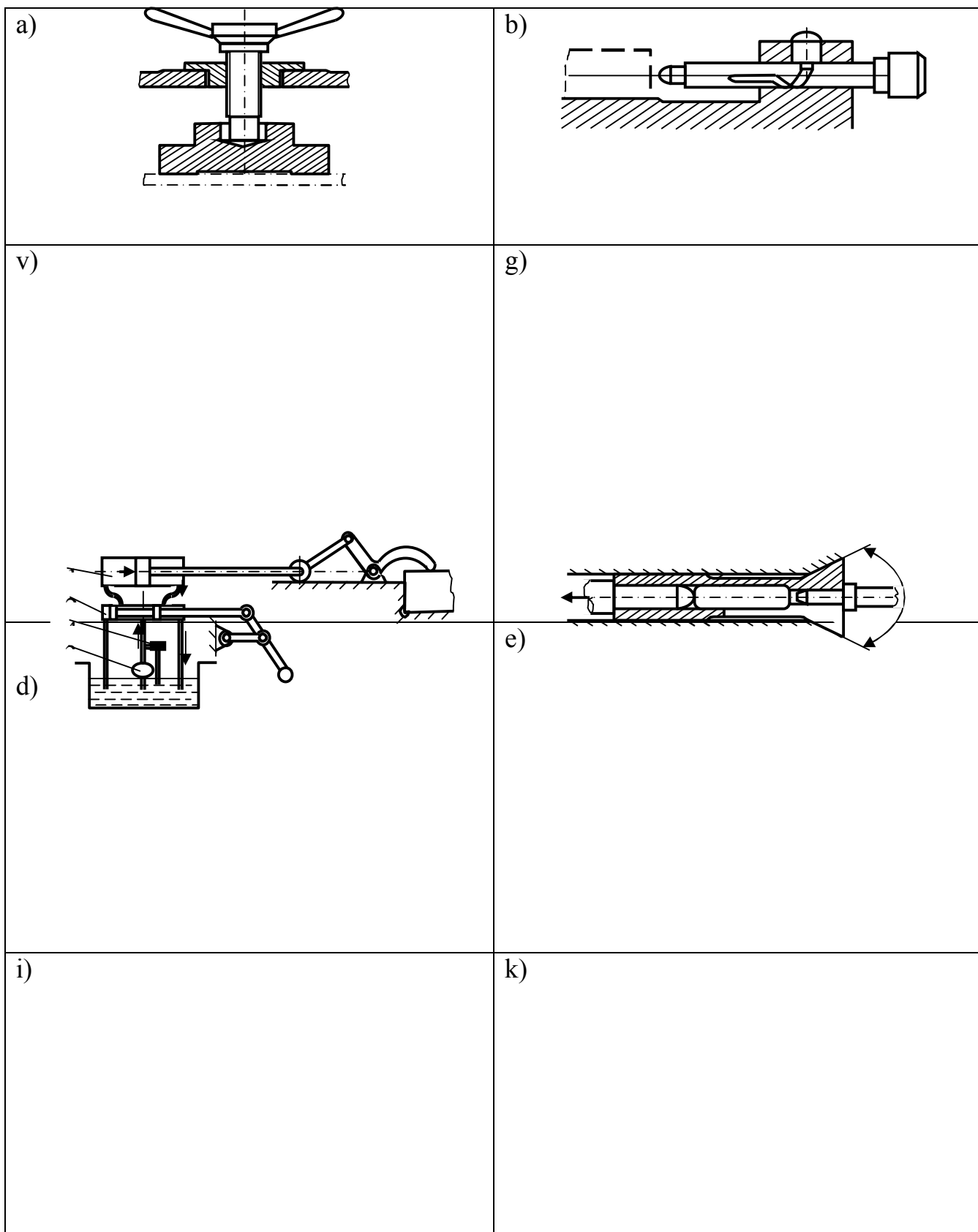
$$2e=S1+S2+b+\frac{Q}{I}$$

bu yerda $S1$ - ekstsentrizitet ostiga tayyorlamani erkin o'rnatishni ta'minlovchi tirqish.

$S2$ – ekstsentrik o'lik nuqtasi oraqali o'tishga imkoniyat bermaydigan zaxira yo'li shuningdek ekstsentrikni noaniq tayyorlanishi va yeyilishini hisobga oladi.

Sangali qisqichlar detallarni tashqi silindrik yuzasi bo'yicha markazlashtirish va maxkamlash uchun xizmat qiladi. Sanga o'zida kesilgan prujinalanuvchi gilzani tasavvir qiladi.

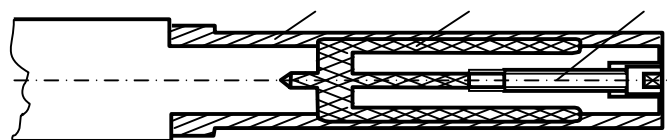
Sangani konus burchagi 30^0C-40^0C bo'ladi, qisiluvchi vtulkaning konus burchagi, sangani konus burchagidan 10^0C ga katta yoki kichik qilinadi.



6.11-rasm. Moslamalarda qisuvchi qurilmalar

I – qisuvchi qurilma bikrligi

v) Sangali qisqichlar (6.11g-rasm)



Sangalar $0,2 \pm 0.05$ mm oraliqda konus markazli o'rnatishni ta'minlaydi. Sangalar U10A markali yuqori uglerodli po'latdan tayyorlanadi va siquvchi qism HRS=58-62 qattqlikgacha, dum qismi esa HRS 40:44 gacha termik ishlov beriladi.

g) kengayuvchi opravkalar.

Kengayuvchi opravkalar detallarni ichki silindrik yuzalari bo'yicha markazlash va maxkamlash uchun xizmat qiladi.

Masalan konsolli kengayuvchi opravkalar (6.11d-rasm). Bu yerda ichki konusni tortish bilan maxkamlash amalga oshiriladi. Ko'proq konusli markazlashni o'tkazish yuzasi konusli bikr opravka va detal tortib o'tkaziladigan silindrli opravkalar ta'minlaydi.

Ammo keng qo'llana boshlayotgan gidroplastli kengayuvchi opravkalar xam detailni tezyecxiluvchanlik kabi ijobiy xossalarini saqlagan xolda o'tqazishni yuqori konus markazlashtirishni ta'minlaydi (6.11e-rasm).

Gidroplastni yoki plastik massani tarkibi:

- polixlorvinil – 20%;
- dibutiftolat – 78%;
- styearat kaltsiy – 2%.

Bu tarkibning erish xarorati 135^0 ga teng.

Vint 1 ni tortish bilan plastik massa 2 qisiladi va yupqa devorli gilza 3 kengayib tayyorlamani maxkamlaydi. Gidroplastli opravkalar yuqori darajali konus markazlashni ta'minlaydi. (urilish $0.005-0.01$ mm). Gilza U7A markali uglerodli po'latdan tayyorlanadi.

d) elektromagnitli qisuvchi qurilmalar.

Elektromagnitli qisuvchi qurilmalar asoslanuvchi yuzalari tekis bo'lgan detallarni maxkamlash uchungina ishlatiladi, shuningdek faqat po'lat va cho'yan detallar, ya'ni magnitlanish xossasiga ega bo'lganlarini maxkamlash mumkin.

Bunda qutiga elyektromagnit cho'lg'amlari bilan birga joylashtirildi. Uning qutbi qopqoqga magnitlashtirilmaydigan material - latun bilan izolyatsyailanib biriktiriladi. Tayyorlama qopqoq ustiga o'rnatiladi.

Elektromagnitlar o'zgarmas tok ta'minotini to'g'rilagichlardan oladi, bunday qurilmalardan foydalanish yassi jilvirlash dastgoxlarida keng tarqalgan.

ye) Gidravlik va pnevmatik qisuvchi qurilmalar.

Bu yerda ishchini qo'l kuchi o'rniga energiya manbasi sifatida moy yoki xavo bosimi xizmat qiladi(6.11j-rasm).

Shesternyali nasosdan chiqqan moy zolotnik 2 orqali gidrotsilindr 1ga beriladi. Gidrotsilindrga kirgan moy porshyenni bosib uni shtoki bilan birga xarakatlantiradi. Shtok richag orqali qisuschi qurilmani xarakatlantirib tayyorlamani maxkamlaydi.

Pnevmatik qisuvchi qurilmalar metall tayyorlamani qisishda yuritmasi sifatida keng qo'llaniladi. Ko'pincha ular tebranuv pnevmosilindr ko'rinishida tayyorlanadi (6.11k -rasm).

Silindr ichida porshen yuradi. Silindrga qisilgan havo berilganda tayyorlama qisiladi, xavo atmosferaga chiqarib yuborilganda tayyorlama bo'shatiladi. Porshenni orqaga xarakati ko'pincha prujina hisobiga amalga oshiriladi.

Gidravlik qisuvchi qurilmadan pnevmatik qisuvchi qurilmani afzalliklari: maxsus nasos talab qilinmaydi, chunki qisilgan xavo barcha sexlar uchun umumiy kompressordan beriladi, shuningdek ishlatilgan xavoni qaytarish uchun maxsus trubali o'tkazgichlarni keragi yo'q, u to'g'ri atmosferaga chiqarib yuboriladi. Undan tashqari tizimdagi silqishlarga bo'lgan ma'suliyatni keskin kamaytiriladi, chunki silqib chiqayotgan xavo ish joyini ifloslantirmaydi. Ushbu ijobiy xususiyatlari sababli pnevmatika moslamani yuritmasi sifatida keng tarqalgan.

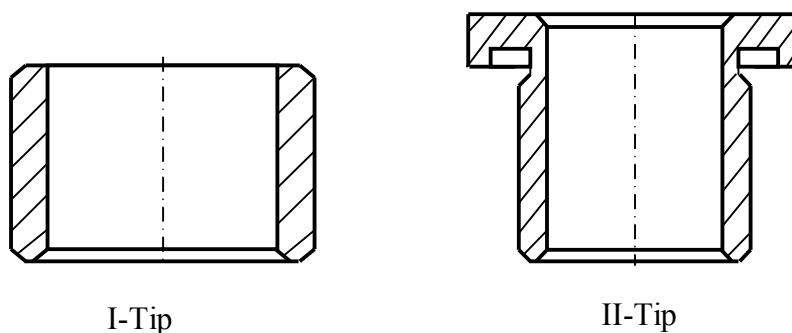
6.3 Kesuvchi asbobni yo'naltiruvchi moslama elementlari va boshqa qurilmalari.

Parma va o'yuvchi asboblari kabi ayrim kesuvchi asboblarga yo'nalish va birklik berish uchun moslamalarda yo'naltiruvchi elementlar qo'llaniladi. Ular yuqori aniqlikda tayyorlangan va yeyilishiga bardoshlilik katta bo'lishi kerak .

Bunday elementlar vazifasini parmalash va kengaytirish moslamalari uchun konduktor vtulkalarni bajaradi. Vtulkalarni konstruktsiya va o'lchamlari standartlashtirilgan.

Vtulkalar moslama korpusiga qizdirib preslab o'tkazish bo'yicha presslangan doimiy, sirpanirib o'tkazish bo'yicha o'rnatilgan almashuvchan va nixoyat, tez almashunuvchan bo'ladi.

Doimiy konduktor vtulkalari mayda seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi, chunki ularni ishlatilishi koeffitsyenti yuqori bo'lmaganligi uchun uzoq vaqtga yetadi va almashtirishga xojat yo'q (6.12-rasm).



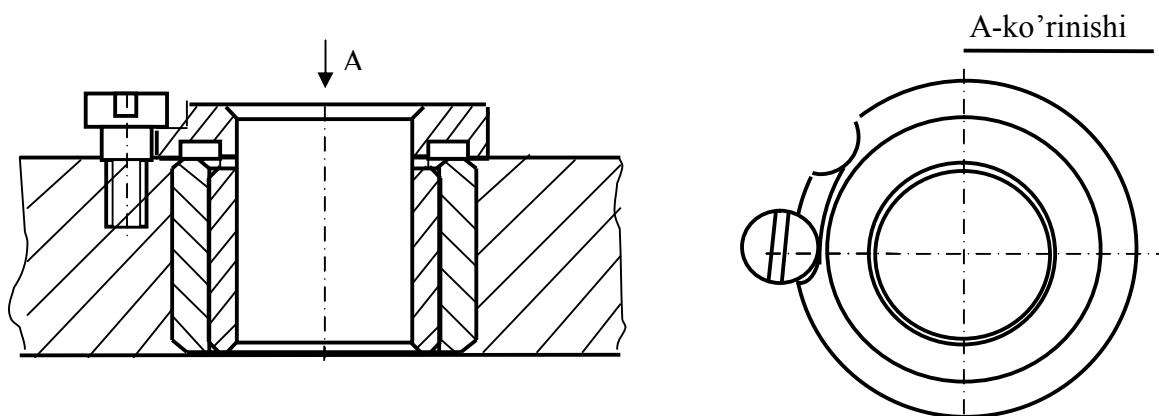
6.12-rasm. Konduktor vtulkalari.

Almashuvchan va tez almashuvchan vtulkalar ommaviy va yirikseriyali ishlab chiqarishda ishlatiladi. Ular moslama korpusiga presslangan doimiy vtulkalarga sirpanib o'tkazish bo'yicha o'rnatiladi.

Ommaviy ishlab chiqarishda vtulkalarni ishlatilish koeffitsyenti juda yuqori, shuning uchun, ularni tez-tez almashtirib turish talab qilinadi. Tez almashuvchan qisqichli vtulkalardan teshiklarga bir qancha asboblarni almashtirib ishlov berishda foydalaniladi (6.13-rasm).

Teshik diametri 25mm gacha bo'lgan vtulkalar U10A markali po'latdan tayyorlanadi va HRC 60-65 qattqlikgacha toblanadi.

Vtulkalarning taxminiy xizmat muddati 10000-15000 parmalashga yetadi

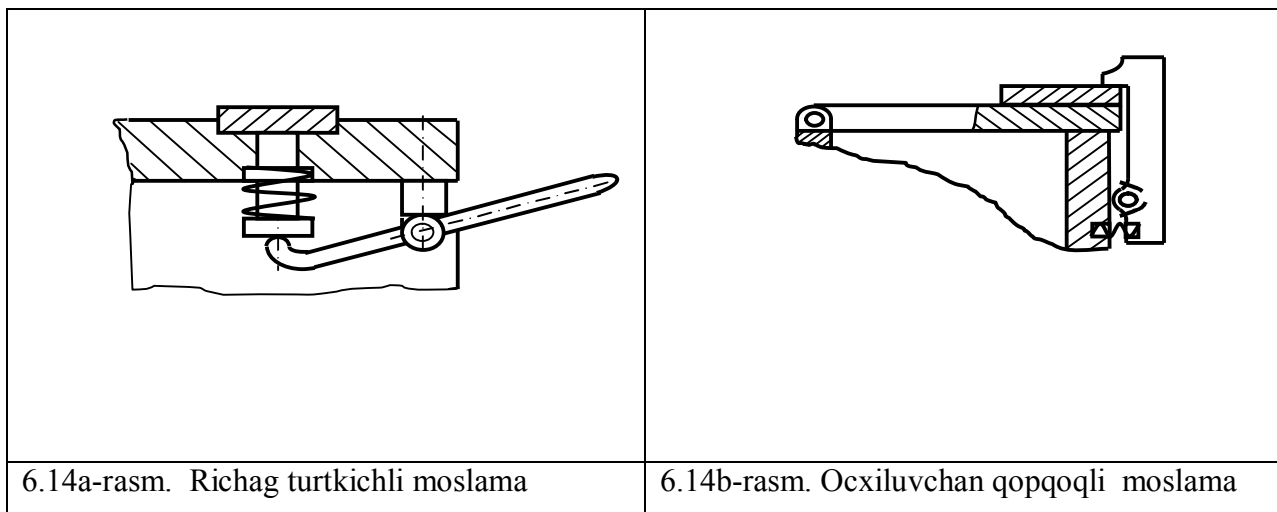


6.13-rasm. Tez almashuvchan konduktor vtulkasini

Moslamaning yordamchi elementlariga turli ko'rinishdagi buraluvchi qurilmalar, turtkichlar, ilgich konstruksiyalar va irg'ituvchi vintlar kiradi.

Bo'luvchi va buraluvchi qurilmalar keskichga nisbatan tayyorlamaga turli xolatni berish kerak bo'lgan ko'p o'rinli moslamalarda qo'llaniladi, bu qurlima moslamaning buraluv qismiga maxkamlanadigan diskdan va fiksatoridan tashqil topgan.

Turtkichi uncha katta bo'lmagan detallarni moslamadan tushirishni tezlashtirish uchun ishlatiladi. Masalan: richagli turtkich (6.14a-rasm)



Irg'ituvchi qopqoq, plita yoki playka bilan ta'minlangan moslamalardan detallarni chiqarish uchun ilgich konstruksiyasi va irg'ituvchi vintlardan foydalaniladi.

Moslamada, ayniqsa uning korpusi muhim o'rin to'tadi, chunki korpus moslamaning asosiy detali hisoblanadi, unga barcha o'rnatish, yo'naltirish, shuningdek yordamchi elementlari o'rantiadi. Tayyorlamani kesish va qisish kuchlarinii korpus qabul qiladi.

Moslama korpusiga quyidagi talablar qo'yiladi:

- minimal og'irlikdagi bikrlilik va mustahkamlik;
- tayyorlamani tez o'rnatish va yechish imkoniyati;
- qirindilarni oson tozalash va sovutish suyuqliklarini chiqishi uchun qulay imkoniyatini bo'lishi;
- moslamani dastgoxga o'lchovlarsiz oson o'rnatish va qotirish uchun korpusni mos bo'lishligi;
- texnika xavfsizligi nuqtai nazardan korpus konstruktsiyasi muqobil bo'lishi kerakligi.

Moslama korpusini xar xil usullar bilan olish mumkin: payvandlab, quyub, bolg'alab, alohida elementlarni vintlar bilan yig'ib va boshqalar.

Moslama bikrligiga alohida talablar qo'yilganda, shuningdek bir nechta bir xil korpuslarni tayyorlashda murakkab shaklli korpuslarni quyib tayyorlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Moslamani payvandlangan konstruktsiyadagi korpuslari ko'p ishlatiladi, chunki murakkab shakldagi korpuslarni olish imkoniyati bilan birga ularni narxi 40% gacha kam bo'ladi. Agar yirik korpuslar to'g'risida gap boradigan bo'lsa, payvandlangan konstruktsiyani qulayligi keskin ortadi.

Faqat shakli kichik korpuslarni tayyorlamalari bolg'alab, keyin mexanik ishlov berilib olinadi. Alohida elementlardan yig'iladigan korpuslarni tayyorlash tutashuvchi yuzalarga mexanik ishlov berish hisobiga ish xajmi bir muncha yuqori bo'ladi. Tutashuvchi choklar sonini ortishi biln tegishli ravishda korpusni bikrligi kamayadi.

6.4 Moslamani me'yorlashtirish va universallashtirish.

Yangi mashinani yaratish bo'yicha konstruktorlik ishlari tugagadan keyin eng murakkab jarayon-texnologik vositalarni tayyorlash jarayoni boshlanadi. Bu jarayonning eng ish xajmli qismi dastgox moslamalarini tayyorlashdan iboratdir.

Fan va texnika tez rivojlanishi eng mukammal, yuqori unumdorlikda yangi maxsulotlarni ishlab chiqarishni taqazo qiladi. Unda foydalanilayotgan moslamalarni ko'pxiligi ishga yaroqsiz bo'lib qoladi va yangi mashinalarni ishlab chiqish uchun yangi texnologik vositalarni yaratishga to'g'ri keladi.

Bunda ishlab chiqarishni tayyorlash va to'la ishga tushirishni davrini cho'zilib ketish natijasida mashina o'z yangiligini yo'qotishi mumkin.

Shuningdek ish unumdorligini oshirish va tannarxni kamaytirishga intilish, jixozlarni ta'minlanganligini yaxshilashni talab qiladi, ya'ni turli xil moslamalarni ko'proq qo'llashga majbur qiladi.

Bularni xammasi barcha texnologik vosita va maxsus moslamalar tayyorlashni tezlashtirish va arzonlashtirish yo'llarini izlashga olib keladi, bunda ikkita yo'l mavjud:

- detallarni va moslama qismlarni me'yorlashtirish;
- moslamani unifikatsiyalash.

Birinchi yo'lni mazmuni ko'p moslamalarda o'zgarishlarsiz foydalanishi mumkin bo'lgan umumiy detallar va qismlarni yaratishdan iborat.

Me'yorlashtirishga quyidagilar kiritilishi mumkin:

- tashqi gabarit va birikuvchi o'lchamlar;
- konstruktiv elementlar (rezba, qotiruvchi detallar, shtiftlar, shponkali birikmalar va xokazolar);
- moslama detallari (o'rnatish elementlari, qisuvchi qurilma detallari, moslama korpuslari, yordamchi qurilma detallari);
- va nixoyat eng mukammallashtirish, moslamani butun bir qismlarini me'yorlashtirishdan iboratdir. Bunga pnevmotsilindrlar, pnevmokameralar, bo'luvchi va burovchi mexanizmlar, fiksatorlar, turtkichlar va boshqalar kiradi.

Me'yorlashtirishni afzalligi quyidagilardan iborat:

- detallar nomenklaturasi va konstruktorlik ish xajmi kamayadi;
- me'yorlashgan detallarni tayyorlash texnologik jarayonini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish imkonini beruvchi yirik partiyalab ishlab chiqarishda amalga oshirish mumkin.
- me'yorlashgan detal va qismlar ishlatilgan moslamalardan yechib olinishi va saqlashga topshirilishi va ulardan yangi moslamalarni yig'ishda foydalanish mumkin.

Xozirgi vaqtda maxsus moslamalarni konstruktsiyalashda me'yoriy detallarni ishlatish 70% gacha yetadi.

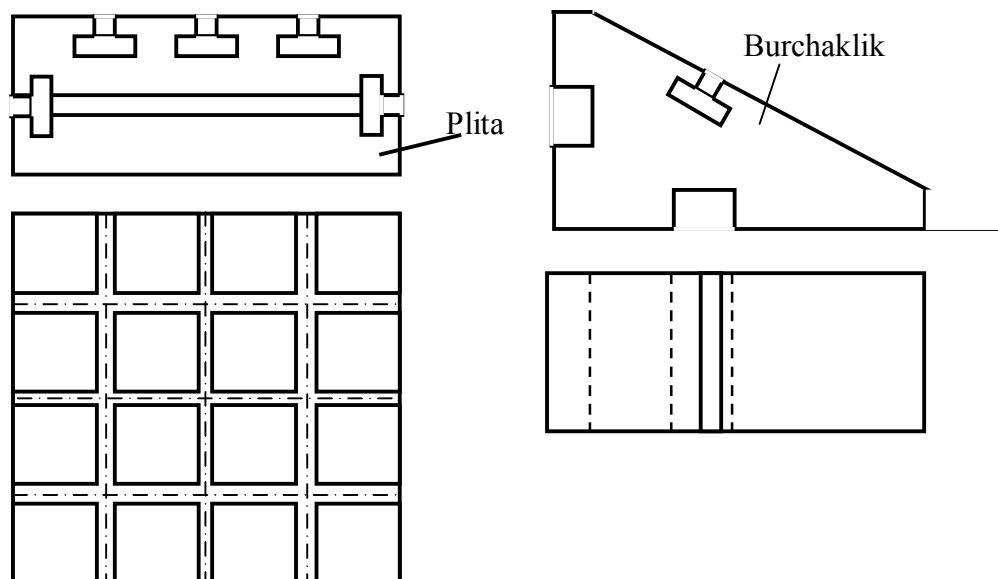
Ikkinchi yo'l – moslamalarni unifikatsiyalash- bunda, universallashtirilgan moslamalar o'z elementlarini tez va ko'p marta qayta o'zgartirib yig'ish mumkin buning evaziga moslamani turli detallar va operatsiyalar uchun ishlatish mumkin bo'ladi. Bu texnologik vositalarni tayyorlash muddatini keskin qisqartirish natijisida seriyalab va donalab ishlab chiqarishda, ishlov berishning unumdorligini sezilarli darajada oshirishga sabab bo'ladi.

Universal moslamalarning ikki tizimi mavjud:

- Universal-yig'iluvchi moslamalar (UYM);
- Universal-sozlanuvchi moslamalar (USM).

Universal yig'iluvchi moslama tizimi me'yorlashgan elementar detallar majmuasini yaratish va ular yordamida turli moslamalarni shakllantirish mumkinligini nazarda to'tadi.

UYM elementar detallari vazifasini: "T" shaklidagi o'zaro kesuvchan ariqchalar bilan ta'minlangan plitalar va rejashaybalar; tagliklar; prizmalar; vtulkalar; burchakliklar; rejakalar va boshqalar bajaradi (6.15 -rasm).



6.15-rasm. UYMning elementar detallari.

Shakllantirish sxemasini yaratish uchun moslama yig'ishni bir nechta varianti amalga oshiriladi. Keyin eng yaxshi shakllantirish bir nechta xolatlarda fotosuratga olinadi, fotosuratga foydalaniladigan detallar jamlanmasi nomeri va yig'ish bo'yicha qisqacha ko'rsatma ilova qilinadi.

UYM ni abzalligi quyidagilardan iborat:

- xisobda umuman chizma ishlarini yo'qligi;
- moslama detallarini tayyorlashga xojat yo'qligi: Ayrim xollardagina maxsus detallarni tayyorlashga to'g'ri keladi, lekin ularni soni odatda 1% dan oshmaydi;
- moslamani tayyorlash (yig'ish) vaqti ko'p marta qisqaradi;
- moslamani tayyorlash oddiy va arzon bo'lganligi uchun ulardan mayda ishlab chiqarish sharoitlarida ham foydalanish imkoniyati ocxiladi.

UYMlarni kamcxiligi - unda ko'p sonli ulanish choklari hisobiga bikrligini kamligidir;

Universal-sozlanuvchi moslamalar tizimi moslamani alohida qismlari agregatlashtirishga yoki ayrim elementlari sozlashga asoslangan.

Mayda detallarga ishlov berishda almashuvchan kassetalardan foydalaniladi. Xar bir kassetaga ma'lum turli o'lchamdagi detallar o'rnatiladi.

Moslamani qayta sozlash tegishli kassetalarni almashtirishga kiritiladi. O'rnatuvchi va qisuvchi elementlarni almashtirishda moslamani dastgoxdan yechmasdan tez qayta sozlashni amalga oshirish mumkin.

Masalan, turli tayyorlamalarni maxkamlash uchun mashinali tisklarni qisqichlarini, patronlarni quloqlarini almashtirish yo'llari bilan qayta sozlash mumkin bo'ladi.

Nazorat savollari:

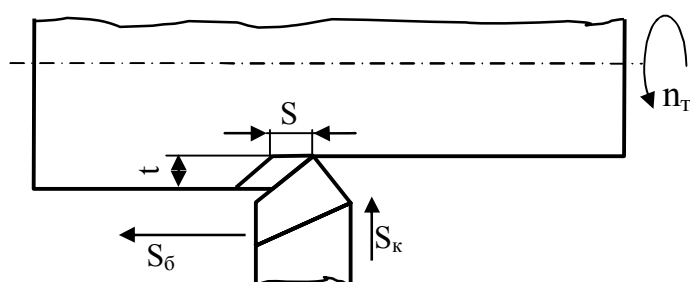
1. Moslamalarning vazifasi
2. Moslamalarning asosiy elementlari
3. O'rnatish elementlari
4. Siquvchi mexanizmlar
5. Yo'naltiruvchi elementlar
6. Moslamalarni loyihalash asoslari.
7. Moslama qo'llashning asosiy afzalliklari.
8. Dastgoh moslamalarining turlari.
9. Qisuvchi kuchni hisoblash asoslari.
10. Moslama korpusiga qo'yiladigan talablar.
11. Moslamani meyorlashtirish afzalliklari.
12. Moslamalarni unifikatsiyalash asoslari.

VII BOB

MASHINA DETALLARI AYLANMA YUZALARIGA TIG'LI ASBOBLAR BILAN ISHLOV BERISH.

7.1 Jismning tashqi aylanma sirtiga ishlov berish

Silindrik yuzalarning tashqi sirtiga ishlov berish, quyidagi sxema bo'yicha amalga oshiriladi (7.1-rasm).



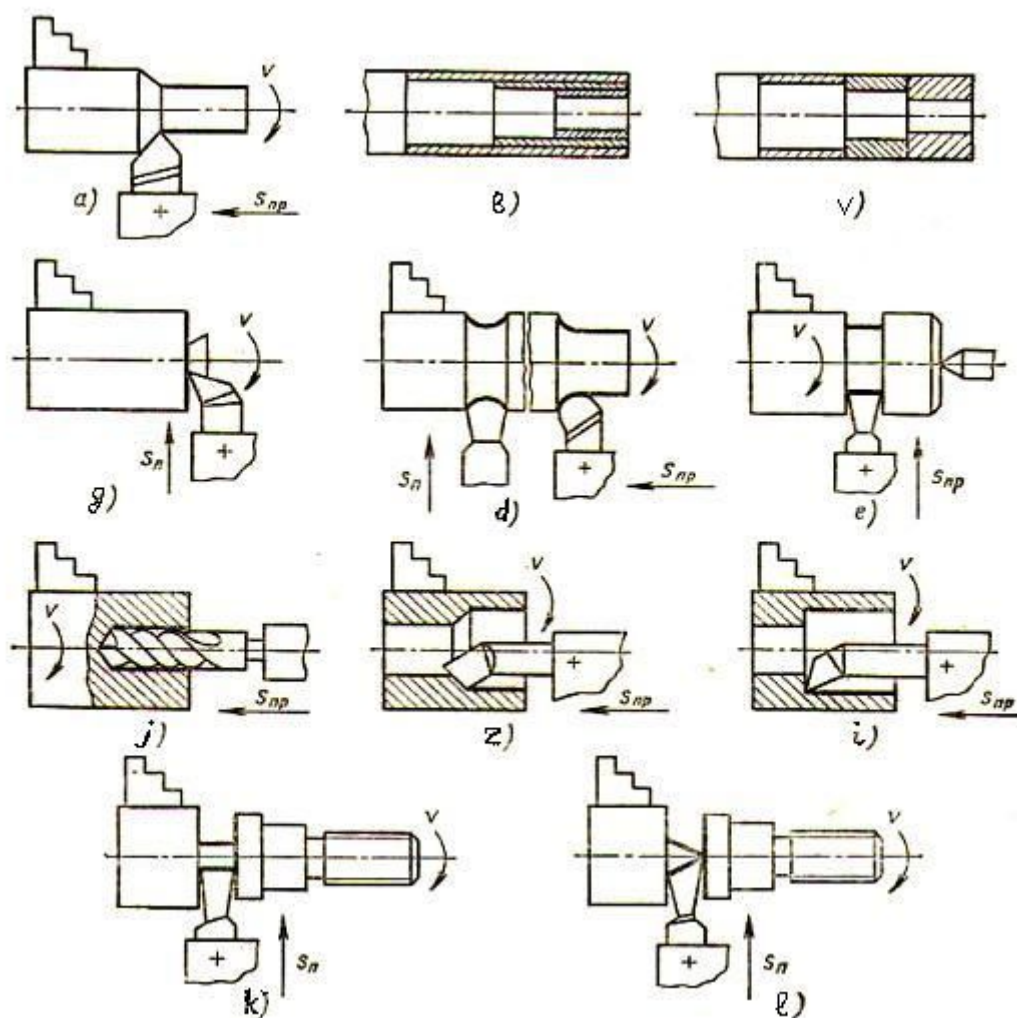
7.1 – rasm. Silindrik yuzaning tashqi sirtiga ishlov

Kesishni asosiy xarakati- tayyorlamani aylanishi (n_t), surish xarakati- tayyorlama o'qi bo'ylab kesichni surilishi (S).

Bu sxema tokarlik dastgoxlarining ishlashiga asos soladi. Bunga universal tokarlik dastgoxlaridan tashqari, tokarlik yarimavtomatlar va avtomatlarni, tokarlik revolver dastgoxlarini, peshonali tokarlik dastgoxlarini, karusel dastgoxlarini va boshqalarni ham kiritish mumkin.

Ular universal tokarlik dastgoxlaridan ko'p asbobli sozlanishi, ko'p o'rin xolatli va ishlov berish doirasiga tayyorlamani avtomatik uzatishi bilan farq qiladi.

Peshonali dastgoxlar katta diametrli disk turidagi detallarga ishlov berish uchun belgilangan. Karusel dastgohlarning aylanish o'qi vertikal va keskich vertikal yuqoridan pastga suriladigan bo'lib yirik o'lchamli detallarga ishlov beradi.



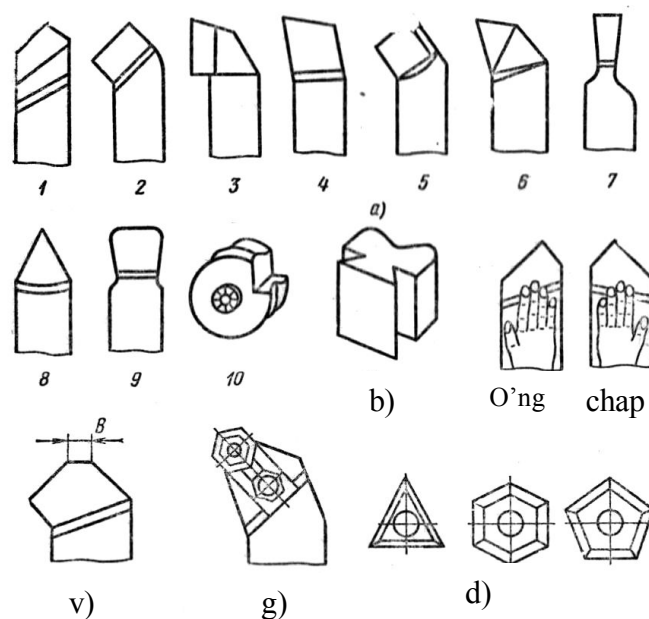
7.2-rasm. Tokarli ishlov berish sxemalari.

7.2-rasmda tokorlik-vintqirgar dastgohida tayyorlamalarga ishlov berish sxemalari keltirilgan. Odatda pog'onali vallarga (7.2-rasm, b va v) ikki usulda ishlov beriladi: quyimni yoki tayyorlama uzunligini qismlarga bo'lgan holda.

Detall tashqi yuzalarini tokarlashdan oldin uni yonboshiga ishlov berish maqsadga muvofiq va uni sxemasi 7.2g-rasmda keltirilgan, shuningdek, vallarga ishlov berish (7.2-rasm), ariqlar ochish (7.2e-rasm), parmalash, zenkerlash, razvyortkalash (7.2j-rasm), ichki yuzalarni yo'nib kengaytirish (7.2-rasm, z va i) hamda ishlov berilgan detallarni kesib olish (7.2k-rasm) sxemalari keltirilgan.

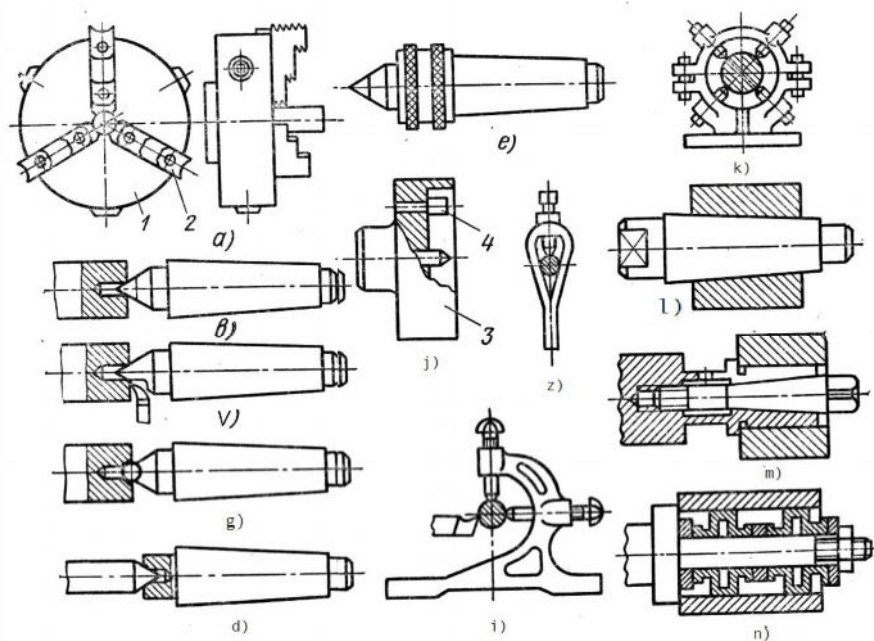
Qo'llaniladigan asboblari – tokarli keskichlarni turli xillari: o'tuvchi, yo'nuvchi, taqaluvchi, o'yib kesuvchi, qirquvchi va boshqalar. Qattiq qotishmali va o'ta qattiq elbor materialidan tayyorlangan plastinkali tig'lar bilan ta'minlangan (7.3-rasm)

O'ng va chap keskichlar mavjud bo'lib, ularni bir-biridan farqi 7.3-rasmda keltirilgan.



7.3-rasm. Tokarli keskichlar.

Tokarlik dastgohlarida moslamalarni turli xillari ishlatiladi, ular ichida eng ko'p ishlatiladigani uch quloqli patrandir (7.4a-rasm). Moslamalar sifatida turli xil rejashaybalar, markazlar (7.4 b,d-rasmlar), yetaklovchi patron va ilgak (7.4 j,z-rasmlar), ishlov berilayotgan tayyorlama bikrligini oshirish uchun lyunetlar (7.4.i, jk- rasmlar), turli xil opravkalar, tsangalardan foydalaniladi.



7.4-rasm. Tokarlashda ishlatiladigan moslamalar

7.2 Kesish tartibini hisoblash va tanlash.

Kesish tartibini hisoblash va tanlash kesish chuqurligi “t”, surish tezligi “S”, kesish tezligi “V” (yoki aylanishlar chastotasi) ni aniqlash bilan amalga oshiriladi.

Bunda ular ichidan muqobili berilgan dastgoh uchun eng yuqori unumdorlik va iqtisodiy ko'rsatkichni ta'minlovchisi bo'ladi. Kesish tartibini hisoblashdagi bunday tartib, ya'ni dastlab “t” ni, keyin “S” va oxirida “V” ni aniqlash kesish chuqurligi, katta surilish va eng yuqori kesish tezligini kesish temperaturasi, keyinchalik keskichni yeyilishi va bardoshliligiga eng kam ta'sir ko'rsatish bilan tushuntiriladi.

Kesish tartibini to'g'ri tayinlash uchun quyidagilarni bilish kerak :

- tayyorlamaning materiali va uning fizik-mexanik xossalarini;
- tayyorlamaning o'lchamlarini;
- detal o'lchamlari va uning ishlov berilgan yuzalarining texnik shartlarini;
- mexanik ishlov berish uchun qo'yimni;
- asbobning kesuvchi qismining materiali va geometrik ko'rsatkichlari;
- asbob o'lchamlari va maksimal ruxsat etilgan yeyilishi va bardoshliligi;
- berilgan dastgohning kinematik va dinamik tasniflari.

Kesish chuqurligi asosan ishlov berish uchun belgilangan qo'yimni qiymati bilan aniqlanadi.

Dastlabki ishlov berishda amalga oshirilgandek qo'yimni bir o'tishda olib tashlash qulay bo'ladi. Bunda kesish chuqurligi “t” qo'yim qiymati “Z” ga teng bo'ladi.

Yarim toza ishlov berish $(\sqrt[6]{3} - \sqrt[1]{6})$ odatda ikki o'tishda bajariladi. Birinchi qora o'tish kesish chuqurligi $t = (2/3 - 3/4) Z$ da, ikkinchi, yakuniy o'tish esa $t = (1/3 - 1/4) Z$ da amalga oshiriladi.

Ikki o'tishda ishlov berish, bir o'tishda olinadigan qo'yimdan xosil bo'ladigan yuza tozaligining sifati past bo'lishi bilan tushuntiriladi. Ikkinchi yakuniy o'tishda ushbu “nuqsonli” qatlam olib tashlanadi va ishlov berilgan yuzaning sifati oshadi. Katta tezlik bilan qattiq qotishmali keskichda ishlov berishda yarim toza $(\sqrt[6]{3} - \sqrt[1]{6})$ va toza $(\sqrt[0]{8} - \sqrt[0]{4})$ ishlov berish bir o'tishda amalga oshiriladi. Chunki

yuqori tezlikdagi kesish ishlarida ishlov berilgan yuzaning sifati yuqori bo'lishligi ta'minlanadi.

Surish tezligi ishlov berilgan yuzaning talab qilingan g'adir- budrligi bilan aniqlanadi.

Bunga bog'liq holda surish tezligining hisoblashni ikki yo'li mavjud.

- ishlov berilgan yuza sifatiga yuqori talab qo'yilmaganda;
- yarim toza va toza ishlov berishda ishlov beriladigan yuza sifatiga yuqori talab qo'yilganda.

Birinchi xolda surish tezligining eng katta qiymati kesuvchi asbobning mustaxkamligi va bikrligi, tayyorlamaning bikrligi, uzatish mexanizmini detallarining va dastgohning asosiy xarakat mexanizmi detallarining mustaxkamliklari bilan chegaralanadi.

Tanlab olingan surish tezligidagi kesish kuchi P_z , keskichni ruxsat etilgan bikrligidagi maksimal kuchlanish $P_{z\delta}$ dan ortib ketmasligi kerak ya'ni

$$P_z \leq P_{z\delta\delta\delta\delta}$$

Ammo:

$$P_{z\delta\delta\delta\delta} = \frac{3fEJ}{l^3}$$

Bu yerda : f –keskichni ruxsat etilgan egilishi

$f \approx 0,1$ mm, dastlabki yo'nishda

$f \approx 0,05$ mm, toza yo'nishda

E - tutqich materialining elastiklik moduli,

E – $2 \cdot 10^5 \div 2.2 \cdot 10^5$ MN/m² po'lat uchun

J - tutkichning inertsia momenti

$J = \frac{BH^3}{12}$ -ko'ndalang kesim to'rtburchak yuza uchun

$J = 0,05d^4$ - ko'ndalang kesim aylana yuza uchun

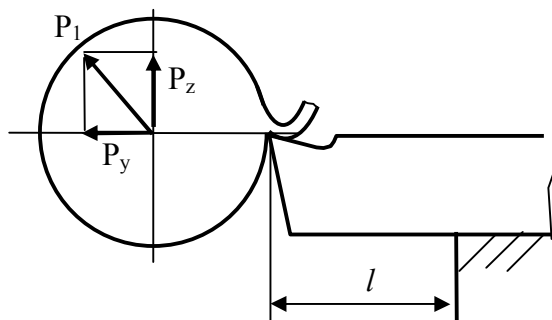
Bu qiymatlarni birinchi tengsizlikka qo'yib quyidagiga ega bo'lamiz.

$$10C_p * t^x * S^y \leq \frac{3fEJ}{l^3} \text{ yoki } 10C_p * t^x * S^y \leq \frac{fE * BH^3}{4l^3}$$

u yerdan:

$$S_{\text{pyx}} \leq \sqrt[3]{\frac{f * E * B * H^3}{40 C_p * t^x * l^3}}$$

P_1 kuchlar yig'indisi ta'sirida tayyorlama ham egiladi (7.5-rasm).



7.5– rasm. Kesishda tasir etadigan kuchlar

Tayyorlamaning diametri va uzunligiga, maxkamlash usuliga bog'liq xolda, tayyorlamani egilishi natijasida ishlov berilgan yuza bochkasimon (tayyorlamani ikki tomonidan tayantirish yoki konussimon konsol qilib maxkamlashda) shakllarni oladi.

Shuning uchun ham tanlab olingan surish tezligi tayyorlamani ruxsat etilgan, deformasiyadagi berilgan qiymati chyegasidan katta bo'lgan kuchlarni keltirib chiqarmasligi zarur.

$$P_1 \leq P_{\text{бикр.pyx}} , \text{ bu yerda } P_1 = \sqrt{P_z^2 + P_y^2}$$

Tayyorlama markazga maxkamlangan xolatda va keskich o'rtasidagi ruxsat etilgan maksimal kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{\text{pyx.бикр}} = \frac{48EJf}{L^3} , \text{ n}$$

Patron va markazga maxkamlangan xolatda:

$$P_{\text{pyx.бикр}} = \frac{768EJf}{L^3} , \text{ n}$$

Patronga konsol qilib maxkamlangan xolatda:

$$P_{\text{pyx.бикр}} = \frac{3EJf}{L^3} \text{ n}$$

Formulalardagi J q tayyorlamaning ko'ndalang kesimini inertsia momenti.

$$J = 0,05 * D^4$$

f=tayyorlamani ruxsat etilgan deformasiyalanishi ;

$f = 0,2-0,4$ mm-dastlabki yo'nishda;

$f \leq 0,1$ - jilvirlab yo'nishda;

$f \leq 1/5 \delta$ -aniq ishlarda;

L - tayyorlamaning tayanch nuqtalari orasidagi masofa.

Ishlov berilgan yuza g'adir-budirligiga yuqori talab qo'yilgan xollarda surish tezligining eng katta qiymati faqat yuza g'adir-budirligi bo'yicha chyegaralanadi, chunki surish tezligi qancha katta bo'lsa yuza g'adir- budirlik sinf shuncha kichik bo'ladi.

Tokarlik dastgoxlaridagi yo'nishda ishlov berilgan yuza g'adir-budirligiga bog'liq xolda surish tezligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi mumkin.

$$S = \frac{C_H \cdot R_{\max}^y \cdot r^u}{t^x \cdot \varphi^z \cdot \varphi_1^z} \quad \text{mm/ayl}$$

Bu yerda:

S_n – ishlov berish sharoitini tasniflovchi koeffitsiyent;

$R_{\max}$ – mikronotekisliklarni maksimal balandligi, mkm da;

r -keskich uchidagi aylana radiusi, mm;

t -kesish chuqurligi, mm;

φ -rejadagi bosh burchak;

φ_1 -rejadagi yordasmchi burchak;

S_n – va daraja ko'rsatqichlaridagi koeffitsiyentlar qiymatlari 7.1-jadvalda keltirilgan

7.1-jadval

Ishlov beriladigan materiallar	S_n	u	u	x	Z
Po'lat	0,008	1,40	0,70	0,30	0,35
Cho'yan	0,045	1,25	0,75	0,25	0,50

Umuman surish tezligining qiymati taxminan olinadi, chunki formulada ishlov beriladigan yuza g'adir-budirligiga kesish tezligining ta'siri inobatga olinmagan, shuning uchun ham amalda maxsus jadvallardan foydalaniladi.

Hisoblangan yoki jadvaldan tanlangan surish tezliklari dastgoxning berilgan kinematikasi bo'yicha o'zgartirilishi kerak bo'ladi (surish tezligining eng yaqin kichik qiymati olinadi).

Kesish tartibining eng asosiy ma'suliyatli elementlaridan biri kesish tezligi hisoblanadi, chunki u kesish temperaturasiga, natijada asbob yeyilishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Kesish tezligini hisoblash uchun emperik formulalardan foydalaniladi. Masalan tokarli yo'nish uchun formula quyidagi ko'rinishga ega:

$$V = \frac{C_v}{T^m * t^{x_v} * S^{y_v}} * K_v, \text{ m/min}$$

Bu yerda:

- C_v - material va ishlov berish sharoitini tasniflovchi koeffitsiyent;

- T - asbobning berilgan bardoshlilik;

- S - tayyorlamaning bir aylanishdagi surilishi;

- t - kesish chuqurligi;

K_v – to'g'rilovchi koeffitsiyent.

Topilgan kesish tezligi bo'yicha aylanishlar soni hisoblanadi.

$$n = \frac{1000 * V}{\pi * D}, \text{ min}^{-1}$$

Aniqlangan aylanishlar soni dastgoh bo'yicha o'zgartiriladi. Eng yaqin kichik qiymati olinadi, yoki 5%dan oshmagan eng yaqin katta qiymati olinadi va ishlov berish amalga oshiriladigan xaqiqiy aylanishlar soni topiladi, bu bo'yicha haqiqiy kesish tezligi hisoblanadi.

$$V_x = \frac{\pi * D * n_x}{1000} \text{ m/min}$$

Dastgox quvvati bo'yicha tekshirish tanlangan kesish chuqurligi, surish, kesish tezliklari, dastgoxning elektrodvigateli quvvati bo'yicha tekshiriladi.

Quvvatni aniqlash uchun oldin kesish kuchini aniqlash zarur:

$$P_z = 10 * C_p * t^{x_p} * S^{y_p} * V^{n_p} * K_p \text{ (N)}$$

U holda kesish uchun sariflanadigan quvvat

$$N_{\kappa ec} = \frac{P_z * V_x}{60 * 1020} \text{ kvt}$$

Elektrodvigatelni hisoblangan quvvati.

$$N_{\mathcal{M}} = \frac{N_{\kappa ec}}{\eta} \text{ kvt}$$

Agar N_M elektrodvigatyelni quvvatidan katta bo'lsa, aylanishlar sonini kamaytirish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Yo'nishda 10-6 kvalitetlar o'lcham aniqligi va 6-7 toza g'adir budirlik sinflariga erishishi mumkin.

Asosiy texnologik vaqt quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$T_{a.m.} = \frac{L}{S_0 * n}$$

Bu yerda:

L- kesikichni surilish yo'nalishi bo'yicha hisoblangan ishlov berish uzunligi, mm

S_0 - tayyorlamaning bir aylanishdagi surilishi, mm/ayl

n- aylanishlar soni, min^{-1}

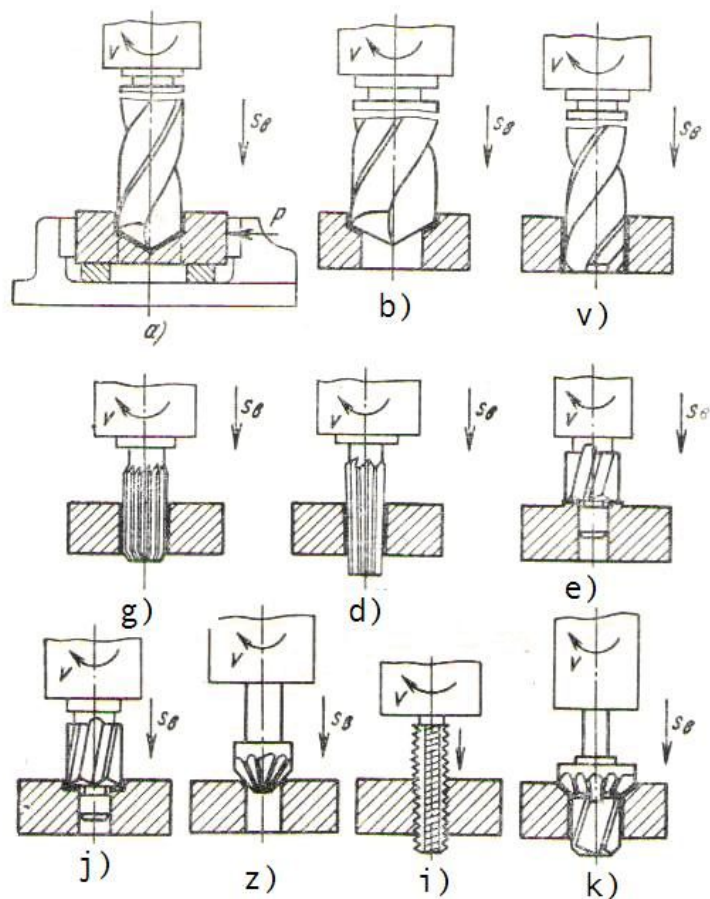
$S_{\min}$ -minutli surish quyidagicha aniqlanadi

$S_{\min} = S_a * n \text{ mm/min.}$

7.3 Teshiklarga ishlov berish, parmalash.

Dastgoxlarda teshiklarga ishlov berish guruxiga ishlov berishning quyidagi asosiy turlari kiradi:

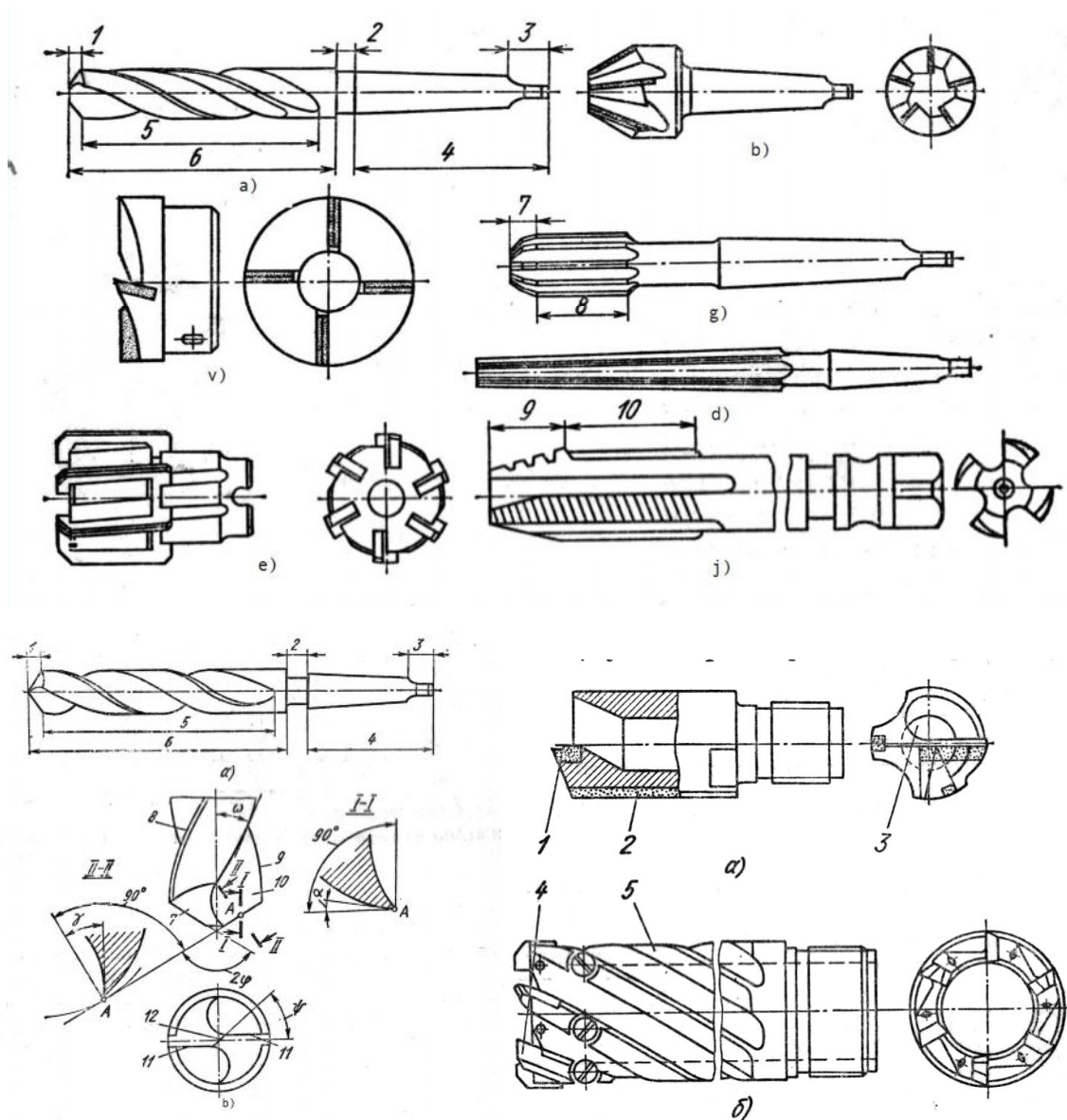
- yaxlit metalni teshib parmalash (7.6 a rasm);
- mavjud teshikni parmalab kengaytirish (7.6 b-rasm)
- parmalangan yoki quymada olingan teshikni zenkerlash (7.6 v-rasm);
- oldindan ishlov berilgan teshikni razvertkalash (7.6 g,d-rasm);
- teshik yonlarini tsekovkalash (7.6 e-rasm).
- Teshiklarni zenkovkalash (7.6 j,z-rasm)



7.4-rasm. Teshiklarga ishlov berish sxemalari

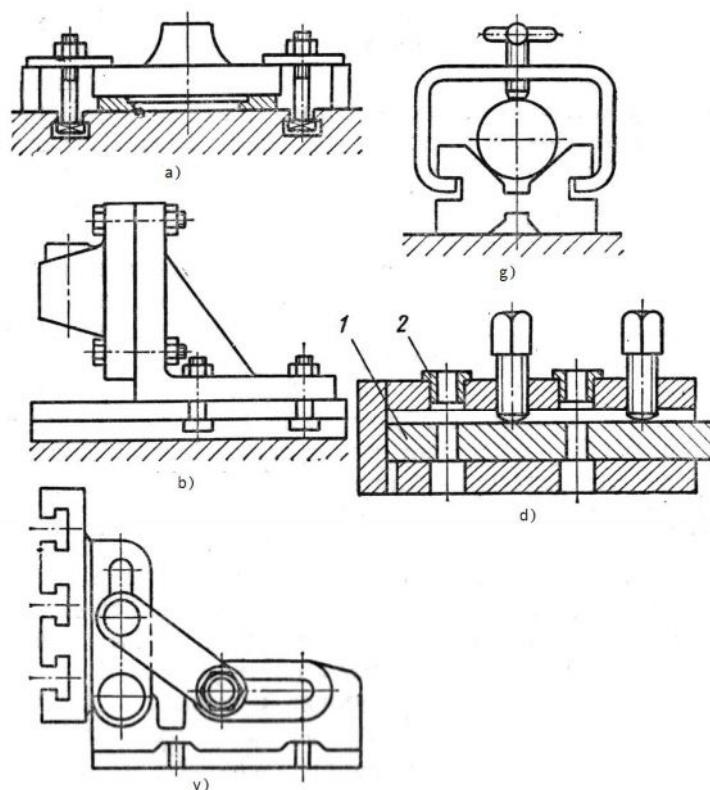
Teshiklarga ishlov berish uchun metall qirquvchi dastgohlar sifatida turli xil, asosan vertikal-parmalash va radial- parmalash dastgohlaridan turli xil mo'ljaldagi sonli dasturli boshqariladigan dastgohlardan foydalanish mumkin.

Teshiklararo ishlov berishda parmaning turli konstruksiyalar - spiralli, markazlovchi, chuqur teshiklar uchun, xalqali aralash, zenker, razvertka va boshqalar ishlatiladi, ularning ba'zilar namuna sifatida 7.7-rasm keltirilgan.



7.7-rasm. Teshiklarga ishlov beruvch asboblarning sxemalari.

Parmalash dastgohida tayyorlamalarni dastgoh stoliga o'rnatish va mahkamlash uchun turli moslamalardan foydalaniladi (7.8-rasm)



7.8-rasm. Parmalash dastgohi moslamalari

Tayyorlamalar siquvchi plashkalar (7.8-rasm) yordamida mahkamlanadi, burchak ostida joylashgan teshiklarga ishlov berishda oddiy va universal burchaklar ishlatiladi (7.8 b, v-rasm) Silindrsimon tayyorlamalarda teshik ochish uchun ular prizmaga o'rnatiladi. (7.8 g-rasm) Ayniqsa katta partiyadagi detallar teshiklariga ishlov berishda maxsus moslamalar - konduktorlar keng ishlatiladi, ularda tayyorlama 1 ga nisbatan kesuvchi asbobni to'g'ri yo'naltirish uchun vtulkalar 2 o'rnatilgan bo'ladi.

Parmalash. Parmalash teshiklarni kesib ishlov berish usullarining eng ko'p tarqalgani hisoblanadi.

Bu yerda asosiy harakat-aylanma, surish harakati-ilgarilanma. Parmalash dastgoxlaridan ushbu ikkala xarakatni parma oladi, tayyorlama qo'zg'almas qilib maxkamlanadi. Tokarlik dastgoxlarida parmalashda patronga maxkamlangan tayyorlama aylanma xarakatda bo'ladi, orqa babka pinoliga maxkamlangan parma ilgarilanma xarakatlanib suriladi.

Amaliyot shuni ko'rsatadiki, ishlov berishning ikkinchi sxemasida katta aniqlikka erishish mumkin, shuning uchun ham chuqur teshiklarni narmalashda

parma faqat ilgarilanma xarakatga ega bo'lib, tayyorlamaga aylanma xarakat beriladi.

Kesish tartibi elementlari. Kesish tezligi o'zida tayyorlamaga nisbatan parmaning aylanish tezligini tasvirlaydi. U parma tig'ining turli nuqtalari uchun xar xil bo'ladi. Parma o'qiga yaqinlashgan sari kesish tezligi kamayib boradi va markazda nolga teng bo'ladi. Hisoblashda tashqi qirradagi eng katta kesish tezligi olinadi.

$$V = \frac{\pi * D * n}{1000} , \text{ m/min}$$

Bu yerda : D- parmaning diametri, mm;

n – aylanishlar chastotasi, min^{-1}

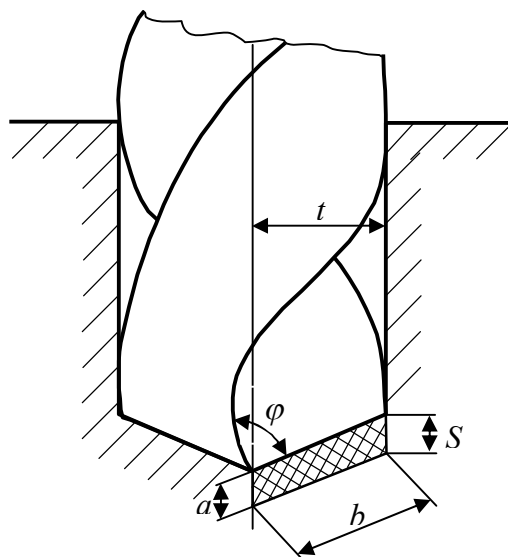
Surish- parmaning bir aylanishda o'qi bo'ylab siljish qiymati. U S (mm/ayl) bilan belgilanadi.

Parmada ikkita kesuvchi qirra bo'lgani uchun xar bir tig'ga to'g'ri keluvchi surilishi $S_z = \frac{S}{2}$ bo'ladi.

Qirindi qalinligi va kengligi quyidagicha aniqlanadi (7.9- rasm)

$$a = S_z * \sin \varphi = \frac{S}{2} \sin \varphi ;$$

$$b = \frac{D}{2 \sin \varphi}$$



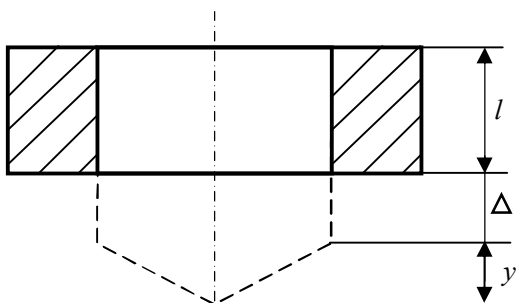
7.9-rasm. Qirindi qalinligi va enini aniqlash sxemasi

Parmalashda kesish chuqurligi , parma diametrining yarmiga teng qilib olinadi:

$$t = \frac{D}{2} ; \text{ mm}$$

Asosiy vaqt quyidagicha hisoblanadi(7.10-rasm).

B

$$T_a = \frac{L}{n * S} = \frac{l + y + \Delta}{n * S}, \text{ min}$$


7.10-rasm. Parmalashda asosiy vaqtni hisoblash uchun qiymatlarni aniqlash sxemasi

bu yerda: L –parmalash chuqurligi yoki teshik chuqurligi,mm;

Δ - chiqish kattaligi (1-2mm);

n-parmaning aylanish chastotasi min⁻¹;

S-surish, mm/ayl;

Y- parmaning kesuvchi qismini kattaligi, mm.

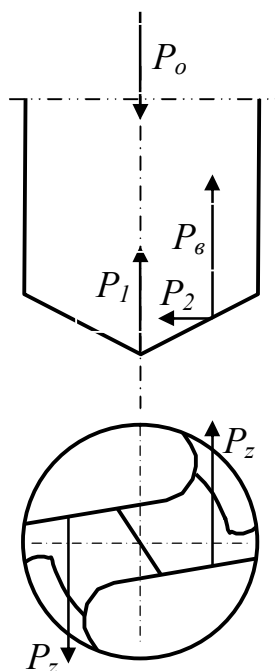
$U = \frac{D}{2}$ ctd φ , oddiy parmalar uchun: $2 \varphi = 116 - 118^\circ$; $Y \approx 0,3D$, mm

Parmaga ta'sir qiluvchi kuchlar. Parmalash jarayonida quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$P_o' > \sum (P_1 + P_v = P_m) = P$$

P_m – parma lentasining ishqalanishdan yuzaga keluvchi kuch.

P –o'q yo'nalishidagi qarsxilik kuchlarining yig'indi kuchi (7.11-rasm).



7.11-rasm. Parmaga ta'sir qiluvchi kuchlar

P_z kuchi qarsxilik momenti $M = P_2 \cdot X$ ni yuzaga keltiradi. O'lchashlar shuni ko'rsatadiki, parmaning kesuvchi qirrasida yuzaga keluvchi P_v kuchi umumiy kuch P ning 40% ini, ko'ndalang qirg'og'ida yuzaga keluvchi P_1 kuch esa ishqalanish kuchini 57% ni tashqil qiladi. P_m esa 3% ga yaqin.

Burovchi momentni o'lchashlar shuni ko'rsatadiki, kesuvchi tig'ga umumiy qarsxilik momentining 80%, ko'ndalang tig'ga 8% va qirindining parmaga ishqalanishiga 12% to'g'ri kelar ekan.

Parmaning o'qi bo'yicha yo'nalgan kuch va qarsxilik momenti umumiy ko'rinishda quyidagi emperik formulalar bo'yicha xisolanadi.

$$R_o = 10 \cdot C_p \cdot D^{qp} \cdot S^{yk} \cdot K_r, \quad n$$

$$M = 10 \cdot S_M \cdot D^{qm} \cdot S^{ym} \cdot K_m, \quad n \cdot m$$

Ruxsat etilgan kesish tezligi. Ko'p sonli tajribalarga asoslanib parmalashda kesish tezligini hisoblash uchun emperik formula keltirib chiqarilgan:

$$V = \frac{C_v \cdot D^{qv}}{T^m \cdot S^{yv}} \cdot K_v, \quad m/mm$$

Bu yerda C_v - ishlov berish sharoitini tasniflovchi koeffitsiyent;

D – parma diametri, mm;

T – parmaning bardoshliligi, min;

S – surish mm/ayl

m, qV, Y_v – daraja ko'rsatqichlari.

K_v - kesish sharoitlarini hisobga oluvchi umumiy to'g'rilovchi koeffitsiyent

Kesish tartibini belgilash. Kesish tartibini tanlash kesish jarayoni eng yuqoriumumli va tejamkor bo'ladigan kesish va surish tezliklarini aniqlashga qaratilgan. Surish tezligi asosan parma diametri va parmash chuqurligiga bog'liq holda tanlanadi, ya'ni u parmaning mustaxkamligi va bikrligiga bog'liq.

Po'latda teshik diametri $D=20-60\text{mm}$ bo'lganda tezkesar po'latdan tayyorlangan parma uchun surish tezligi $S=0,025—0,75$ mm/ayl oralig'ida tyebzanadi, bu parmash chuqurligi $3D$ gacha bo'lganda.

Parmash chuqurligi $3D$ dan katta bo'lganda surish tezligini koeffitsiyentga ko'paytirib kamaytirish kerak (7.2-jadval)

7.2-jadval

Parmash chuqurligi	$(3—5)D$	$(5—7)D$	$(7—10)D$
To'g'rilash koeffitsiyenti	0,90	0,80	0,75

Tanlangan surish tezligi dastgoh bo'yicha o'zgartiriladi va eng yaqin kichik qiymati olinadi.

Keltirilgan formula bo'yicha kesish tezligi va tegishli aylanishlar soni hisoblanadi va berilgan dastgoh kinematikasi bo'yicha o'zgartiriladi.

Qabul qilingan kesish elementlari uzatish mexanizmining, asosiy xarakat mexanizmining shpindyl kichik aylanishlar sonida ishlaganda mustaxkamliklari bo'yicha, dastgoh elektrodvigatelining yetarli quvvati bo'yicha tekshirish amalga oshiriladi.

Agar $P_o > P_{max}$, bo'lsa surish tezligini kamaytirish zarur.

Bu yerda: P – o'q bo'yicha eng katta kesish kuchi.

$P_{\max}$ -uzatish mexanizmidagi ruxsat etilgan eng katta kuch (dastgox pasportida beriladi)

So'ngra kesish quvvati va u asosida zarur dvigatel quvvati hisoblanadi:

$$N_k = \frac{M_b * n_h}{9750}, \quad \text{kvt}$$

$$N_{\text{uzatish}} = N_k / \eta$$

η – uzatish mexanizimlarining f.i.k.

Asosiy vaqtni hisoblash amalga oshiriladi.

Ishlov berilgan yuza g'adir-budurligi va aniqligi. Teshiklarni parmalab ishlov berishda yuqori kvalitet aniqlikka erishib bo'lmaydi. Bu quyidagilar bilan bog'liq, birinchidan parma metalga botib kirayotganida, faqatgina endi teshik shakllanayotganda, u yo'nalishga ega bo'lmay belgilangan joydan og'adi va teshikni og'ish yuzaga keladi; ikkinchidan parmaning ikki qirrasini hech qachon simmetrik qilib bo'lmaydi va natijada o'qqa perpyendikulyar bo'lgan qo'shimcha kuchlar yuzaga kelib, parmani o'qdan chetga og'ishini keltirib chiqaradi; uchunchidan, parma kesish tezligi doirasida ishlaydi, u yerda o'simta o'sish katta va bir xil emas, shuning uchun teshik diametri loyihadagiga qaraganda katta bo'ladi.

Ko'rsatilgan sabablar natijasida parmalashda 11-12 kvaliyet aniqlikdan yuqori bo'lgan teshiklarni olishga erishib bo'lmaydi, faqatgina konduktor vtulkasi orqali parmani botib kirishdagi og'ishini bartaraf etish mumkin va unda 11 kvaliyet aniqlikdagi teshiklarni olish mumkin.

Yuqorida ko'rsatilganidek parmalashda parmaning kesuvchi qirralarida o'simta xosil bo'lishi kuchayishi kuzatiladi, shuning uchun ham ishlov berilgan yuzaning g'adir-budirligi yuqori bo'ladi. Parmalashda 4 sinfdan yuqori bo'lgan yuza g'adir-budirlikka erishib bo'lmaydi, ko'p xollarda 3-4 sinf yuza g'adir-budirligiga ega bo'linadi.

Qattiq qotishmali plastinkalar bilan ta'minlangan parmalar bilan ishlashda kesish tezligi keskin ortadi va 80 m/min ga yetadi, bu sharoitda birinchidan o'simta xosil bo'lishi xodisasi keskin kamayadi, oqibatda teshik o'lchamlaridagi xatolik

ham keskin kamayadi. Ikkinchidan katta aylanish chastotasida parmaning o'zi markazlanish sharoiti yaxsxilanadi, bu esa parmaning chetga og'ishi qiymatini kamayishiga olib keladi. Shuning uchun ham qattiq qotishmali parmalarda parmalashda 9, 10 kvalitet aniqlikdagi va 4-5 sinf g'adir-budirlikdagi ishlov berilgan yuzalarni olish mumkin.

7.4 Zenkerlash.

Teshiklarni ishlov berilgan yoki quymada olingan yuzalarini yuqoriroq aniqlikda va tozalikda olish uchun zenkerlash jarayoni mavjuddir.

Zenkerlash jarayoni quymadan, shtampovkadan yoki parmalashdan keyin olingan teshiklarni kengaytirish uchun xizmat qiladigan asbob-zenker yordamida amalga oshiriladi. Bu ishlov berish tugallangan yoki yana ham yuqoriroq aniqlikdagi teshikka yuqoriroq tozalikda ishlov berilgan yuzalarni beruvchi razvertkalashdan oldin oraliq bo'lishi mumkin. Asbobni tayyorlamaga nisbatan xarakatlanishi kinematikasi, shuningdek foydalaniladigan dastgoxlar xuddi parmalashdagi kabi bo'ladi. Odatda tayyorlamani bir maxkamlashda teshik parmalanib, parma zenkerga almashtiriladi va zenkerlash amalga oshiriladi. Zenkerni parmadan farqi, u uchlik va ko'ndalang qirralariga ega emas va 3 yoki 4 qirraga ega, zenkerlar tezkesar po'lat P18 dan, shuningdek qattiq qotishmali plastinkalar: T15K6-po'latlarga ishlov berish uchun ; VK4, VK6, VK8 – cho'yanlarga ishlov berish uchun ishlatilgan holda tayyorlanadi.

Zenkerlar ikki guruxga bo'linadi: yaxlit konus dumli va biriktiriladigan. Yaxlit zenkerlar dumi bilan parmalash dastgoxi shpindelining konusli teshigiga parma kabi maxkamlanadi.

Biriktiriladigan zenker maxsus opravkaga qotirilib, o'z navbatida shpindyelning konusli teshigiga maxkamlanadi. Yaxlit zenkerlar 3 qirrali, biriktiriladigani esa 4 qirrali bo'ladi.

Kesish tartibining elementlari. Kesish tezligi parmalashdagi kabi zenkerni tayyorlamaga nisbatan aylanish tezligini tasvirlaydi:

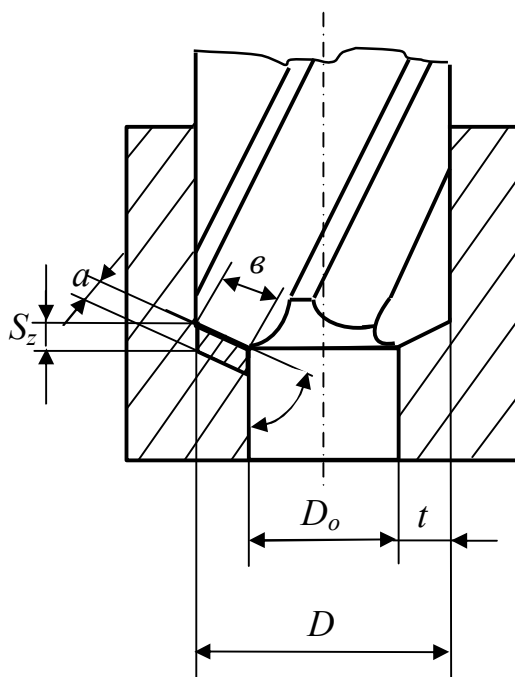
$$V = \frac{\pi * D * n}{1000}, \text{ m/min}$$

Surish – zenkerni bir aylanishida o'qi bo'ylab siljish qiymati S mm/ayl.

Zenkyerda 3 yoki 4 ta tish bo'lganligi uchun bitta tishga to'g'ri keladigan surilishi:

$$S_z = \frac{S}{z} \text{ mm/tish}$$

Zenkerning xar bir kesuvchi tig'i bilan olinadigan qirindi qalinligi quyidagicha aniqlanadi (7.12-rasm)



7.12-rasm. Zenkerlashda qirindi qalinligi va enini aniqlash sxemasi

$$a = S_z * \sin \varphi = \frac{S}{z} \sin \varphi, \text{ mm}$$

Qirindiing eni “v” kesish qirrasining faol ishtirok etuvchi qismining uzunligiga teng:

$$b = \frac{t}{\sin \varphi} = \frac{D - D_0}{2 \sin \varphi}, \text{ mm}$$

Bu yerda t- kesish chuqurligi

$$t = \frac{D - D_0}{2 \sin \varphi}, \text{ mm}$$

Bundan ko'rinadiki zenkerlashda kesish chuqurligi ishlov berish uchun quyim bilan aniqlanadi. Parmalashdan keyin zenkerlash uchun quyim quyidagi oraliqlarda bo'linadi (7.3-jadval)

Zenkerlash uchun quyim qiymatlari

7.3-jadval

Zenker diametri, mm	20 gacha	21-35	36-45	46-60	61-70	71-80
Tomonlardagi quyim,mm	0,5	0,75	1,0	1,25	1,75	2,60

Asosiy vaqt:

$$T_a = \frac{L}{n * S} = \frac{l + y + \Delta}{n * S}, \text{ mm}$$

Bu yerda: L – teshik chuqurligi.

Y – kesib o'tish qiymati.

$Y = t \cdot \text{Ctg } \varphi, \text{ mm.}$

Δ - chiqish qiymati.

$\Delta \approx 1 \div 3 \text{ mm.}$

Zenkerlashdagi o'q bo'ylab kuch va moment. Kesuvchi qatlamni qirqilishiga qarsxiligi natijasida dastgoxning bosh xarakati va uzatish mexanizimlari yengib o'tishi kerak bo'lgan kuchlar ta'sir qiladi. Parmalashdagi kabi zenkerlashda ham o'q bo'ylab kuch (surish kuchi) va moment ta'sir qiladi.

Zenkerlashda momentni xisoblash uchun quyidagi folmula tavsiya etiladi:

$$M = \frac{10 C_p * t^{x_p} * S_z^{y_p} * D * Z * K_p}{2 * 1000} \text{ n. m}$$

Kesishga sarf bo'ladigan quvvat:

$$N_{\text{кес}} = \frac{M * n}{9750}, \text{квт}$$

Dastgoh elektrodvigatyeli uchun zarur bo'lgan quvvat:

$$N_{\text{эл.дв.}} = \frac{N_{\text{кес}}}{\eta} = \frac{M * n}{9750 * \eta}, \text{квт}$$

Bu yerda o'q bo'ylab ta'sir qiluvchi kuch juda ham kichik bo'lgani uchun hisoblanmaydi.

Zenkerlashda ruxsat etilgan kesish tezligi. Zenkerning ruxsat etilgan kesish xususiyatiga quyidagi omillar ta'sir ko'rsatadi: ishlov beriladigan metall va zenkerning o'zini materiali, zenker diametri, teshik chuqurligi, surish, bardoshlilik davri, moylash-sovitish suyuqligi va hokazolar.

Kesish tezligi quyidagi emperik formula bilan hisoblanishi mumkin:

$$V = \frac{C_v * D^{q_v}}{T^m * t^{x_v} * S^{y_v}} * K_v \text{ m/min}$$

Kesish tartibini belgilash. Zenkerlashda ham kesish tartibini belgilanishi parmalashdagi kabi bo'ladi, faqat bu yerda ayrim farqlarga e'tibor berish kerak. Zenkerlashda surish tezligi parmalashdagiga qaraganda ancha katta bo'lishiga ruhsat beriladi, bu yaxshi ishlash sharoitiga ega ekanligini ko'rsatadi (ko'ndalang tig'ni yo'qligi, qirra bo'ylab kesish burchagini nisbatan bir tekisdagiligi, kesish chuqurligining kichikligi sababli), shuningdek zenkerni tishlar sonini ko'pligi surish tezligi "S" ni katta tanlashga imkon beradi.

Masalan, po'lat tayyorlamani zenkerlashda; $S = 0,4 - 2 \text{ mm/ayl}$.

Shuningdek zenkerlashda tanlangan kesish tartibi uzatish mexanizimlarining ayrim zvyenolarining mustaxkamligi bo'yicha tekshirilmaydi, chunki bunda o'q bo'ylab yo'nalgan kuch juda kichik. Tayyorlamani asoslash parmalashdagi kabi bo'ladi.

Ishlov berish aniqligi va sifati. Parmalangan teshikni borligi, zenkernitishlarsonini ko'pligi, parmaga qaraganda yaxshi yo'nalishga ega ekanligi sabalizenkerlash aniqroq va tozaroq ishlov berilgan yuzani olishni ta'minlaydi.

Bunda 11,10,9 kvalityet aniqlikka eriish mumkin.

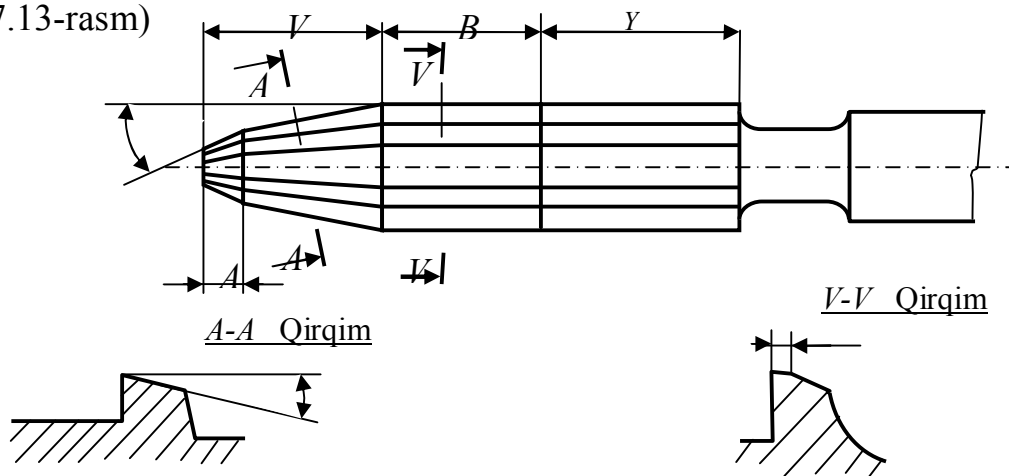
Zenkerlash yuqori kesish tezligida olib borilgani uchun ham bunda o'simta hosil bo'lishi juda kam, shuning uchun ham ishlov berilgan yuza g'adir-budirligi 5-6 sinfga yetadi.

7.5 Razvertkalash.

Yana ham aniqroq teshiklarni, tozaroq yuzalarini olish uchun razvertkalash jarayoni qo'llaniladi va u razvertka deb nomlangan asbob yordamida amalga oshiriladi. Bu jarayonda parmash va zenkerlash kabi ikkita xarakat nisbati amalga oshiriladi: birinchisi razvertka yoki tayyorlamaning aylanma asosiy kesish xarakati va ikkinchisi-razvertkani ilgarilanma surish xarakati.

Razvertkalash ham parmash va zenkerlash amalga oshirilgan dastgoxda bajariladi. Va teshikka ishlov berishni yakuniysi hisoblanadi. Qo'llash usuli bo'yicha razvertkalar quyidagilarga bo'linadi. Mashinali dastgoxlarda qo'llanadigan dastaki (cxilangarli), qo'lda ishlatiladigan hamda. qotirilish konstruksiyasi bo'yicha dumli va biriktiriladiganlar va hokazolar. Razvertkalar R18, 9XS (dastaki) va T15K6, VK8 va VK4 kabi qattiq qotishmalardan tayyorlanadi.

Razvertka konstruksiyasining axamiyati. Razvertkani zenkyerdan asosiy farqi – razvertka juda kichik qatlamni kesadi va u 6 dan 12 gacha tishlar soniga ega (7.13-rasm)



7.13-rasm. Razvertkani umumiy ko'rinish sxemasi

A- yo'naltiruvchi konus (teshikka kirishni qulaylashtirish uchun)

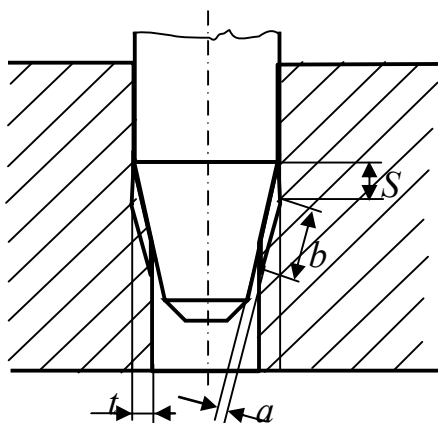
V – kesuvchi qismi, u asosiy kesish ishlarini bajaradi.

B – kalibrlash qismi, razvertkani yo'naltirish uchun xizmat qiladi.

Ye- teskari konus – ishqalanishni kamaytirish uchun qilinadi. U 100mm uzunlikka 0,04 -0,08 mm. konuslikka ega .

Oldingi burchak $\gamma = 0$ bo'lgani uchun juda yupqa qirindi olinadi. Orqa burchak $\gamma = 6—15^{\circ}$.

Kesish tartibi elementlari. Razvertkalashda kesish tartibi elementlari zenkerlarshdagi kabi bo'ladi. Razvertkalashda qirindi qalinligi “a” juda kam (0,02 -0,05 mm) (7.14- rasm).



7.14- rasm. Razvertkalashda kesish tartibi elementlarini aniqlash sxemasi

“a” $\leq \rho$ “a” ni qiymati qirg'oqni aylanish radiusidan ancha kichik bo'ladi va shuning uchun ham bu sharoitda kesiluvchi qatlamda katta deformatsiya, tishlarning orqa yuzasi bo'yicha katta ishqalanish va uning jadal yeyilishi yuzaga keladi.

Ayrim holda teshiklarni diametri kichik bo'lishi mumkin. Kesish chuqurligi “t” ishlov berish quyimi bilan aniqlanadi, toza razvertkalashda xar tomonga 0,05 – 0,25 mm qabul qilinadi.

Razvertkalashda o'q bo'ylab yo'nalgan kuch va moment kichik bo'lgani uchun hisoblamasa ham bo'ladi.

Kesish tezligi. Razvertkani ruxsat etilgan kesish tezligi quyidagi formula bo'yicha hisolanadi.

$$V = \frac{C_v * D^{q_v}}{T^m * t^{x_v} * S^{y_v}} * K_v \text{ m/min}$$

Zenkerlashda ham va ravertkalashda ham moylash-sovitish suyuqliklarini qo'llanilishiga qaramasdan, ravertkalashda u ko'proq samaraga ega, bu ravertkalashni kichik kesish tezligida kam qatlamni kesish bilan amalga oshirishi bilan bog'liq, ya'ni suyuqlikni o'zini moylash xususiyatini yaxshiroq ko'rsatish sharoitiga egaligidir.

Tegishli suyuqlikni tanlash tish yuzasiga qirindi yopishib qolishi oldini oladi, razvertka tishlarini yeyilishini kamaytiradi, teshik aniqligi va sifatini oshiradi, razvertkani bardoshliligini ko'paytiradi.

Kesish tartibini belgilash. Razvertkalashda kesish tartibini belgilash tartibi zenkerlashdagi kabi bo'ladi. Faqat bu yerda o'q bo'ylab yo'nalgan kuch va momentni kamligi sababli dastgoxni quvvati va mustaxkamligi bo'yicha tekshirishni hojati yo'q.

Detalni asoslash oldingi sxema bo'yicha amalga oshiriladi. Chunki parmalash va zenkerlashdagi dastgox razvertkalashda ham qo'llaniladi.

Ishlov berish aniqligi va sifati. Razvertkalash teshikka ishlov berishda aniq va yakuniy hisoblanadi. Razvyetkalash bilan 8-6 kvalityet aniqlikdagi teshikni ishlov berilgan yuzasini 7-8 sinf g'adir-budirligida olish mumkin.

Teshikni diametr bo'yicha o'lchamini ko'pincha katta tomonga og'ishi quyidagi sabablarga ko'ra yuzaga keladi:

- teshik va razvertkani shpindyl bilan o'qdoshligini yo'qligi;
- razvertkaning uzini urilishi;
- kesuvchi qirralarni o'tmaslanishi;
- o'simtani hosil bo'lishi.

Kengayish qiymati 0,005-0,05mm. oralig'da yuqoridagi omillarga bog'liq xolda tyebrib turadi. Razvertkani o'tmaslashishi bilan kengayish 0,05-0,08 mm gacha keskin ortadi, shuning uchun ham qovushqoq materiallarga ishlov berishda

teshikni ruxsat etilmagan darajada kengayishi razvertkani o'tmaslashishi myezoni qilib qabul qilinadi.

Undan tashqari, razvertkani o'tmaslashishi ishlov berilayotgan yuza g'adir-budirligini keskin yomonlashtiradi, ayrim xollarda buni razvertkani o'tmaslashishi myezoni sifatida qabul qilinadi.

Teshikni kengayishini kamaytirish, ya'ni razvertkalash aniqligini oshirish uchun tanlangan moylash suyuqliklarini qo'llab kesish tezligini 7-8 m/min. gacha kamaytirish kerak. Noo'qdoshlikni yo'qotish uchun esa suziluvchi razvertkalardan foydalaniladi. Albatta, bunday xollarda teshikni to'g'ri chiziqliligini, uni noto'g'ri joylashishini razvertka to'g'rilay olmaydi.

Shuni ta'kidlash joizki, razvertka bir necha bor charxlangandan keyin o'zini o'lchamlarini yo'qotadi va berilgan o'lchamdagi teshik uchun qo'llanilishi mumkin bo'lmay qoladi, bu razvertkalash jarayonini katta teshiklar uchun ancha qimmatlashtirib yuboradi, shuning uchun tishlari siljuvchan razvertkalarni ishlab chiqish va qo'llanishi uning xizmat muddatini ancha ko'paytiradi.

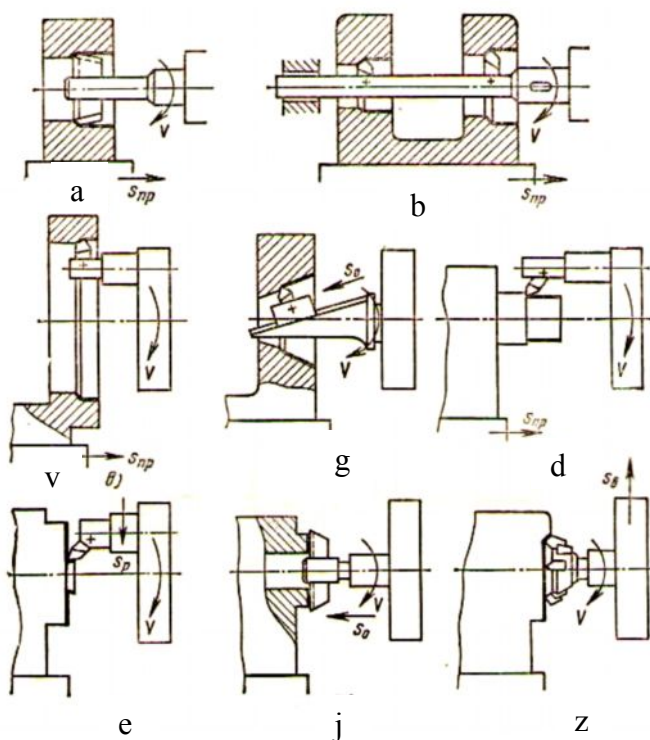
7.6 Teshiklarni yo'nib kengaytirish.

Yo'nib kengaytiruvchi opravka va borshtangacha o'rnatilgan, yo'nib kengaytiruvchi keskich yoki keskichlar yordamida teshiklarga ishlov berish yo'nib kengaytirish deb ataladi, bu usul kam unumli bo'lsa ham, fazoviy og'ishlardagi xatoliklarni kamaytirib, ishlov berishda yuqori aniqlikni ta'minlaydi.

Tokarlik guruxidagi dastgoxlarda kichik o'lchamdagi korpus detallariga ishlov berishda yo'nib kengaytirish eng ko'p tarqalgan usul hisoblanadi. Nisbatan katta o'lchamli korpus detallari-teshiklarni yo'nib kengaytirish uchun gorizantal yo'nib kengaytirish dastgohlaridan, hozirda ular asosida ko'plab ishlab chiqilgan ko'p maqsadli gorizantal-frezalash yo'nib kengaytiruvchi sonli dasturli boshqariladigan dastgohlar keng qo'llailmoqda 7.12-rasmda yo'nib kengaytirish usullari keltirilgan.

Bu xolda tayyorlama va asbobning xarakat kinematikasi, shuningdek qo'llaniladigan dastgox ham aylanuvchi jism tashqarisiga tokarlik ishlov berishdagidek bo'ladi.

Yo'nib kengaytiruvchi dastgoxlarda teshiklarni yo'nib kengaytirish yirik o'lchamdagi korpus detallariga ishlov berishdagi asosiy usul hisoblanadi. Tayyorlama dastgox stoliga asoslash sxemasi bo'yicha o'rnatiladi.



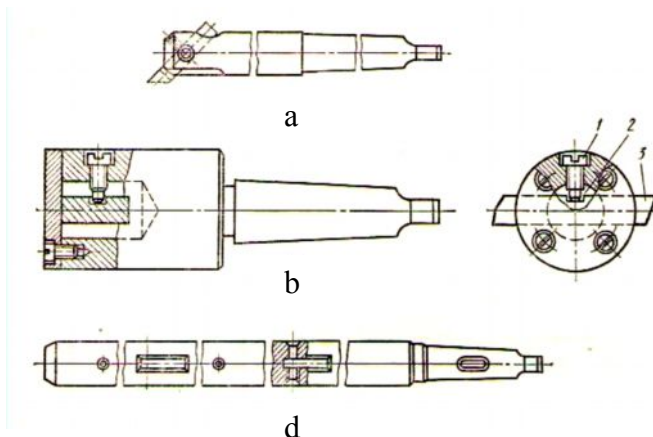
7.12-rasm. Yo'nib kengaytirish jarayoni sxemalari

Kesishni asosiy xarakatini keskich bilan borshtanga amalga oshiradi, surilishini esa borshtangani o'q bo'ylab siljishi yoki dastgox stolini ilgarilanma-qaytma xarakati orqali amalga oshiriladi (7.14a,b-rasm). Umuman diametri 100mm. dan katta teshiklarga ishlov berish faqatgina yo'nib kengaytirish bilan bajariladi, chunki zenker va razvertkalarni qo'llash ularni kattaligi, tayyorlash murakkabligi va qimmatga tushishi bilan maqsadga muvofiq bo'lmaydi.

Aylanuvchi jism tashqarisini yo'nish jarayonidagi barcha qonuniyatlar teshiklarni yo'nib kengaytirishga ham tegishli bo'ladi, lekin ayrim farqlarga ham ega:

yo'nib kengaytirish jarayoni asosan keskichni maxkamlash va borshtanganing o'zini bikrligini kamligi bilan tashqi yo'nishdan farq qiladi. Bu keskichni qisilishidan og'ishi kichik kesish chuqurligi bilan ishlashga, oqibatda kesib o'tishlar sonini katta bo'lishiga olib keladi. Ana shu sabablar bo'yicha, shunigdek titrashni yuzaga kelishidan og'ishi sababli yo'nib kengaytirish nisbatan kichik surish va kesish tezliklarida amalga oshiriladi.

Yo'nib kengaytirishda kesuvchi qismi boshqacharoq gyeomyetriyada bo'lgan keskichlar qo'llaniladi. Orqa burchagining qiymati tashqi yo'nish uchun ishlatiladigan keskichlarnikiga nisbatan hamma vaqt katta va u teshik diametri kamayishi bilan doimo kattalashib boradi. (7.15-rasm)



7.15-rasm. Yo'nib kengaytiruvchi asbobni dastgoxga o'rnatuvchi opravka sxemasi.

Keskichni qisilish kuchini kamaytirish uchun rejadagi bosh burchak “ φ ” hamma vaqt katta (60^0-90^0) qilinadi, bu farqlarni kesish tartibini hisoblashda inobatga olish zarur.

7.7 Tortish

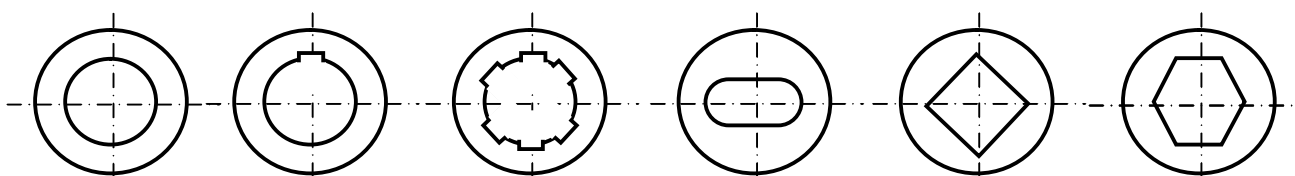
Protyajka deb ataluvchi asbobni ishlov beriladigan teshik ichidan o'tkazib tortishga tortish deb aytiladi, bunda protyashka xar bir tish belgilangan quyimlarni kesadi.

Ishlov berishning bu turi hozirgi vaqtda keng tarqalmoqda va buning natijasida ommaviy va seriyalab ishlab chiqarishda profilli teshiklarni kertish, frezalash va xatto razvertkalash turlaridagi ishlov berishlarni siqib chiqarilmoqda. Masalan, hozirgi vaqtda teshiklarga shponka ariqchalari, shlitsali teshiklar, ko'ptomonli teshiklar to'laligshicha tortib ishlab chiqarilmoqda. Uning ijobiy tomonlari:

- ishlov berilgan yuzalarning yuqori aniqligi va sifatliiligi;
- yuqori unumdorligi;
- past malakali ishxilardan foydalanish mumkinligi.

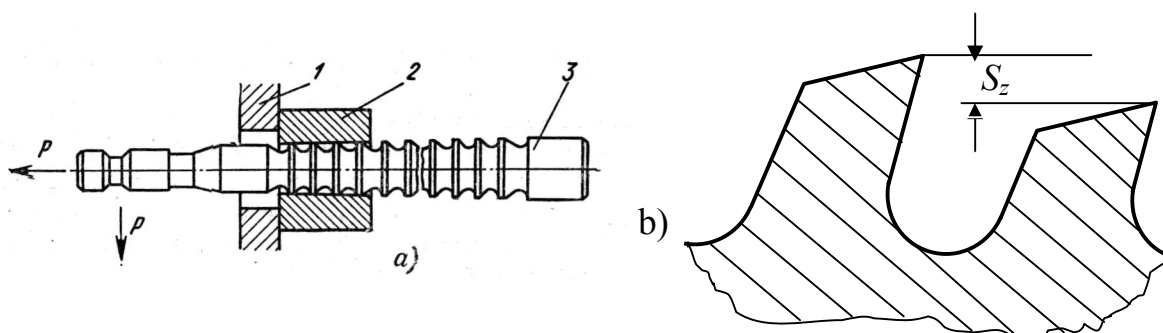
Asbobning o'zini qimmatliligini va maxsus tortish dastgoxlarini zarurligi tortishni salbiy tomonlari hisoblanadi.

Turli shakldagi o'tuvchi teshiklarni tortish bilan olish mumkin: turli xil to'g'ri va vintli ariqchalarni, ichki ilashuvchi tishli g'ildiraklarni va xokazo (7.16-rasm)



7.16 – rasm. Tortish bilan olinadigan teshik shakllari

Tortish protyajkalash dastgoxida amalga oshiriladi. Dastgox suriluvchisi bilan bog'langan protyajkani ilgarilanma xarakati asosiy xarakat hisoblanadi (7.17-rasm)



7.17- rasm. Tortib ishlov berish sxemasi, 1-tayyorlama, 2-dastgoh kronshteyni, 3-protyajka

Tortishda surish xarakati bo'lmaydi va surish tishlarning diametri yoki balandligini uzluksiz ortib borishi hisobiga amalga oshiriladi (7.17b-rasm)

Protyajlash uch xil bo'ladi:

a) profil sxemasi bo'yicha. Bunda qo'llaniladigan protyajkani barcha tishlari profili ishlov berilayotgan yuza ko'ndalang kesimi profiliga mos keladi va ular faqat o'lchamlari bilan farq qiladilar.

b) progressiv sxemasi bo'yicha. Bunda shakldor prochyajkalar qo'llanilib, ularning tishlari o'zgaruvchan profilga ega bo'lib, asta-sekin ishlov berilayotga yuzani kerakli profiliga o'tadi.

v) generatorli sxemasi bo'yicha. Bunda qo'llaniladigan protyajkalarni kesuvchi tishlari guruhlariga bo'linadi va har bir guruhni tishi ishlov beriladigan yuza profilini faqat ma'lum qismiga ishlov beradi. Generatorli sxema protyajkani tayyorlashni soddalashtiradi, chunki bunda tishni butun shakldor tigini charxlashga hojat qolmaydi.

Profil sxemasi ishlov berilayotgan yuzani butun eni bo'yicha metallni ingichka qatlamini olishda, progressiv sxema esa birlamchi ishlov berilmagan yuzalarga ishlov berishda qo'llaniladi.

Teshiklarni protyajkalashda 7-kvalitetgacha o'lcham aniqligi 5-8 gadir-budurlik sinflarini olish mumkin. Protyajkalash uchun ishlatiladigan dastgohlar quyidagicha bo'ladi:

- 1.mexanik va gidravlik;
- 2.gorizovtal va vertikal;

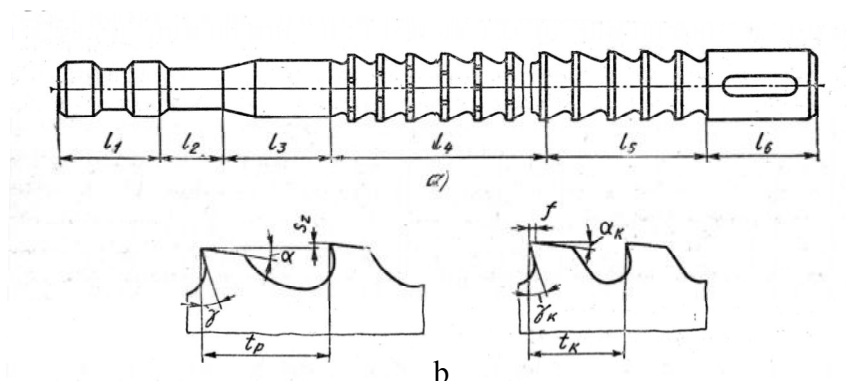
3. bir yoki ko'p shpindelli.

Protyajkani konstruktsiyasi. Tortiladigan teshiklarni turi bo'yicha protyajkalar konstruktsiyasi quyidagilarga bo'linadi:

- aylana teshiklar uchun protyajkalar;
- shlitsali protyajkalar;
- shakildor, masalan evalvyent tishli;
- aralash, masalan, bitta protyajkada aylana va shlitsali;
- shponkali va ariqchali protyajkalar;
- tishlar quyiladigan yig'ma protyajkalar va qattiq qotishmali plastinkalar bilan ta'minlanadigan protyajkalar.

Barcha boshqa protyajkalar kabi, aylana protyajkalar quyidagi qismlardan iborat:

7.18- rasm.



7.18- rasm. Protyajka konstruktsiyasi.

Dumaloq protyajkani elementlari:

- l_1 – qulf (dumcha) qismi-protyajkani dastgoh tortuvchi qurilmasi bilan bog'laydi;
- l_2 – bo'yincha – qulf qismini oldingi yo'naltiruvchi qismi bilan bo'g'laydi;
- l_3 – oldindi yo'naltiruvchi qism;
- l_4 – kesuvchi qism;
- l_5 – kalibrlovchi qismi;
- l_6 – orqa yo'naltiruvchi qism;

Protyajka tishlaridagi oldingi burchak $\gamma=5-20^\circ$ va u ishlov berilayotgan material xossalariga bog'liq bo'ladi, orqa burchak $\alpha=1-4^\circ$ va u ishlov berish aniqligiga bog'liq bo'ladi.

Protyajka materiali – legirlangan po’lat XVG va tezkesar po’lat P18.

Kesish tezligini elementlar. Kesish tezligi V – protyajkani ilgari lanma xarakat tezligi, u 1 dan 10 m/ min. gacha oraliqda tebranadi.

Surish S_Z yoki qo’shni tishlar balandligi orasidagi farq bitta tishga ko’tarilish deb ataladi. Surish emperik formula bo’yicha aniqlanadi.

Aylana va shlitsali protyajkalar uchun:

$$S_Z = C_S D^{X_S};$$

Bu yerda: D protyajka diametri, mm

Shponkali protyajkalar uchun:

$$S_Z = C_S B^{X_S}.$$

B - protyajkani eni.

C_S – va X_S larning qiymatlari quyidagi jadvalda keltirilgan (7.3-jadval)

7.3-jadval

Ishlov beriladigan metall	Aylanali protyajka		Shlitsali protyajka		Shponkali protyajka	
	C_S	X_S	C_S	X_S	C_S	X_S
Po’lat $\sigma_b = 450-600$ MN/m ²	0,015	0,4	0,0107	0,6	0,021	0,5
Po’lat $\sigma_b = 600-800$ MN/m ²	0,012	0,4	0,0096	0,6	0,018	0,5
Kulrang va bolg’algan cho’yan	0,0091	0,53	0,0182	0,5	0,0234	0,5

Asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L_{np} \cdot K}{1000 \cdot V}, \text{ min}$$

Bu yerda: L_b – ishchi yurish uzunligi

K – orqaga yurishni hisobga oluvchi koeffitsiyent- ($K = 1,14 - 1,5$)

$$L_{np} = L + l_t + l_k + l \text{ mm.}$$

L – tortiladigan teshikni uzunligi, mm;

l_t – protyajkani kesuvchi qismini uzunligi, mm;

$$l_t = t \cdot z$$

t –qadam;

z –tishlar soni;

l_k – protyajkani kalibrlash qismini uzunligi, mm;

l – protyajkani chiqish uzunligi kirish va chiqishda o'rtacha 10-20 mm.

Kesish kuchi. Protyajka tishlari bilan kesadigan qatlamni qirqilishiga qarsxiligi va protyajkani orqa yo'nalishida P_z kuchi ta'sir qiladi. P_z kuchi ishlov beriladigan materialni fizik-mexanik xossalariga, surishga, protyajka tishlarining geometrik elementlariga, kesishda ishtirok etuvchi tishlar soniga va protyajka turiga bog'liq bo'ladi.

$$P_z = P \sum B (N)$$

Bu yerda; P – 1mm tig' uzunligidagi kesish kuchi, n

$\sum B$ – bir vaqtda ishlovchi tishlarning tig' uzunliklarini eng katta yig'indisi.

$$\sum B = \frac{b}{z} \quad Z_i = b \quad Z_i, \text{ chunki } Z_s = 1$$

Bu yerda: B – kesish paramyetri;

Z_s –sektsiyada tishlar soni;

Z_i -bir vaqtda ishlovchi tishlarni eng katta soni;

$$Z_i = \frac{l}{t_q}$$

l – tortish uzunligi;

t – kesuvchi tishlar qadami.

P_z kuchi dastgohni torta oladigan kuchidan kichik bo'lishi kerak .

Kesish tezligi. Tortishda kesish tezligi asbobni qimmat turishiga qarab emas, balki yuqori sifatli ishlov berilgan yuzani olish sharoitiga qarab chyegaralanadi va ma'lumotnomalarda beriladi. Kesish tezligi kattaligi ishlov berilayotgan material fizik-mexanik xossalariga, protyajka turi va materialiga, olinadigan o'lcham aniqligi va yuza g'adir-budurligiga bog'liq bo'ladi.

Ishlov berilgan yuzaning aniqligi va sifati.

Tortishdan keyin yuqori sinf yuza g'adir-budirli olinadi, bunga asosan sabablar:

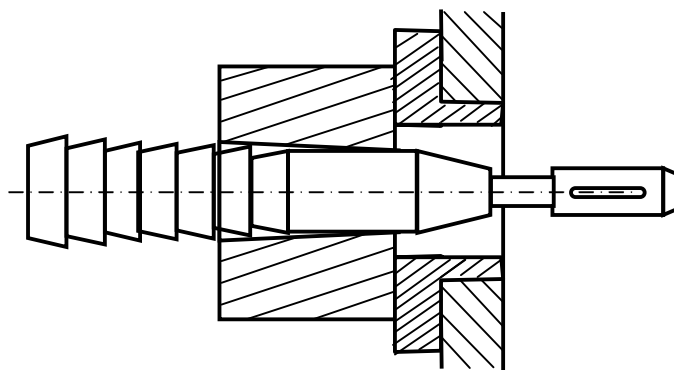
- kesilma qalinligi "a"ni kichikligi;
- kesish tezligini kichikligi;
- moylash-sovitish suyuqligidan foydalanish;

Ishlov berish aniqligi ham yuqori bo'ladi. 10,9,8,7 kvalitet o'lcham aniqligiga erishish sababi:

- aniqlik faqat protyajka aniqligiga bog'liq bo'ladi;
- protyajka yo'naltiruvchisi aniq yo'nalishni ta'minlaydi.

O'simtalarini yo'qligi teshiklarda kengayish bo'lmasligiga olib keladi.

Asoslash sxemalari. Tortish bilan teshiklarga ishlov berishda faqat ikkita yuza asoslash uchun qabul qilinadi: tayanuvchi yon yuza va oldindan ishlov berilgan teshikning o'zini yuzasi (7.19-rasm)



7.19-rasm. Tortib ishlov berishda detalni asoslash sxemasi.

Nazorat savollari:

1. Tokarli ishlov berish usullari
2. Tokarli ishlov berishdagi dastgohlar
3. Tokarli ishlov berishdagi moslamalar
4. Tokarli ishlov berishdagi kesuvchi asboblari
5. Kesish tartiblarini aniqlash asoslari
6. Tokarli ishlov berish usullarining texnologik tasniflari.
7. Tokarlashdagi kesish kuchlari.

8. Parmalash usullari
9. Zerkerlash usullari
10. Razvertkalash usullari
11. Parmalashdagi kesish kuchlari
12. Zerkerlashdagi kesish tartiblari
13. Razvertkalashdagi kesish tartiblari
14. Parmalashdagi kesish tartiblari
15. Parmalashdagi kesuvchi asbobolar turlari
16. Zerkerlashdagi kesuvchi asbobolar turlari
17. Razvertkalashdagi kesuvchi asbobolar turlari
18. Parmalashni texnologik tasniflari
19. Zerkerlashni texnologik tasniflari
20. Razvertkalashni texnologik tasniflari
21. Teshiklarni yo'nib kengaytirish usullari
22. Teshiklarni tortish usullari
23. Tortish usulining kesish tartiblari
24. Tortishning texnologik tasniflari

VIII BOB

MASHINA DETALLARI YASSI YUZALARIGA TIG'LI ASBOBLAR BILAN ISHLOV BERISH.

Yassi yuzalarga ishlov berish. Yassi sirtlarga ishlov berish turli texnologik usullarda olib borilishi mumkin: randalash; kertish; frezalash, tortish va boshqalar.

8.1 Randalash va kertish

Randalash va kertish kichik seriyali va donalab ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi, chunki randalash va kertish dastgoxlari murakkab moslamalarni va asboblarni talab qilmaydi.

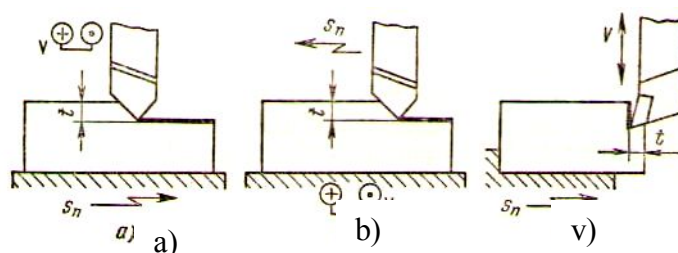
Ishlov berishning universal usuli- randalash va kertish kam unumdorlik usul hisoblanadi, chunki:

- ishlov berish bitta keskichda amalga oshiriladi;
- orqaga salt yurishda vaqt yo'nalishiga ega;
- kesish tezligi nisbatan kichik;

Kesish tezligi kertish dastgoxida 12 m /min. dan ortmaydi, randalash dastgoxida esa 12-22 m/min. ni tashqil qiladi.

Randalash dastgoxlari ikki guruxga bo'linadi: ko'ndalang-randalash (shyeping) va bo'ylama-randalash. Ko'ndalang –randalash dastgoxida asosiy xarakatni keskich amalga oshiradi, surish xarakat esa tayyorlama maxkamlangan dastgox stoli amalga oshiradi (8.1a,b-rasm).

Bo'ylama-randalash dastgoxida esa aksincha, asosiy xarakatni tayyorlama bilan birga dastgox stoli, surish xarakatini esa keskich amalga oshiradi(8.1b-rasm)



8.1-rasm. Kertish sxemalari

Kertish dastgoxida asosiy xaraktini o'z o'qi bo'ylab xarakatlanayotgan keskich va surish xarakatini dastgox stoli amalga oshiradi. Asbob sifatida tegishli ravishda randalash va kertish keskichlari xizmat qiladi (8.1 v-rasm).

Randalash va kertish keskichlari tokarlik keskichlaridan kam farq qiladi va shuning uchun ham yo'nishdagi barcha qonuniyatlar randalash va kertishga ta'lluqli bo'ladi. Axamiyatga ega bo'lgani kesish tartibi elementlari yo'nishdagi kabi, faqat kesish tezligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$V_{u.io.} = \frac{K * L * (1 + m)}{1000}, \text{ m/min}$$

Bu yerda : K – minutiga qo'sh yurishlar soni .

L – stol yoki polzunni yurish uzunligi

$$m = \frac{V_{u.io.}}{V_{c.io.}}, \text{ } V_{s.yu.} - \text{ salt yurish tezligi}$$

$$\text{kertish uchun } m = \frac{V_{u.io.}}{V_{c.io.}} = 1 ; \text{ shuning uchun; } V = \frac{2KL}{1000} \text{ m/min}$$

Surish polzun yoki stolni qo'sh yurishi uchun mm da o'lchanadi.

Asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$T = \frac{B + B_1 + B_2}{K * S}, \text{ min}$$

By yerda: B- ishlov berilgan yuzaning kengligi (surish yo'nalishidagi o'lcham).

B1 – keskich yon boshga botib kirishi mm.

B2 - keskichni yonga kirishi (2-3mm)

K – minutiga qo'sh yurishlar soni.

Kesish kuchi va ruxsat etilgan kesish tezligi yo'nishdagi kabi formulalar yordamida hisoblanadi.

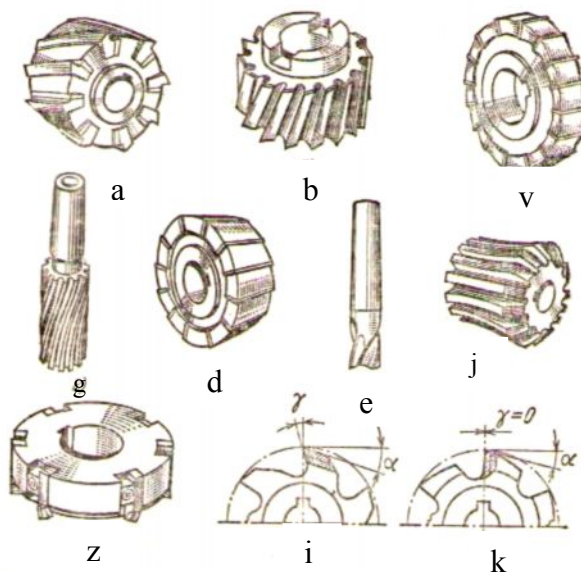
Randalashdan keyin ishlov berilgan yuzaning sifati nisbatan past bo'lib 3-4 sinf g'adir-budirlikni tashqil qiladi, g'adir-budirligi 5-6 sinifni keng keskichda toza randalashda olish mumkin. Randalashda 8-10 kvaliyetgacha aniqlikka erishish mumkin.

Randalash asoslash sxemalari xuddi parmalashdagiga o'xshash bo'ladi.

8.2 Yassi yuzalarni frezalash.

Frezalash yassi sirtlarga ishlov berishning eng ko'p tarqalgan turi hisoblanadi. Seriyali ishlab chiqarishda yassi yuzalarga ishlov berishni asosiysi hisoblanadi. Ommaviy ishlab chiqarishda frezalash randalashni to'la siqib chiqargan, bu frezaning tishlar sonini ko'pligi minutdagi surishni kattaligi va kesish tezligining yuqoriligi, urib kesishni yo'qligi hisobiga frezalashning juda yuqori unimdorlikka ega ekanligidan dalolatdir.

Frezalash ishlari frezalash dastgoxlarida amalga oshiriladi, asosiy xarakatni freza va surish xarakatini asosan tayyorlama, bazida freza (tish frezalashda) amalga oshiradi. Frezaning quyidagi turlari mavjud: a) silindrik, o'qli va tugallangan yaxlit; b) yonli yaxlit va tig' o'rnatiladigan: v) diskli bir, ikki uch tomonli, g) shakldor; d) oxirli va boshqalar (8.2-rasm).



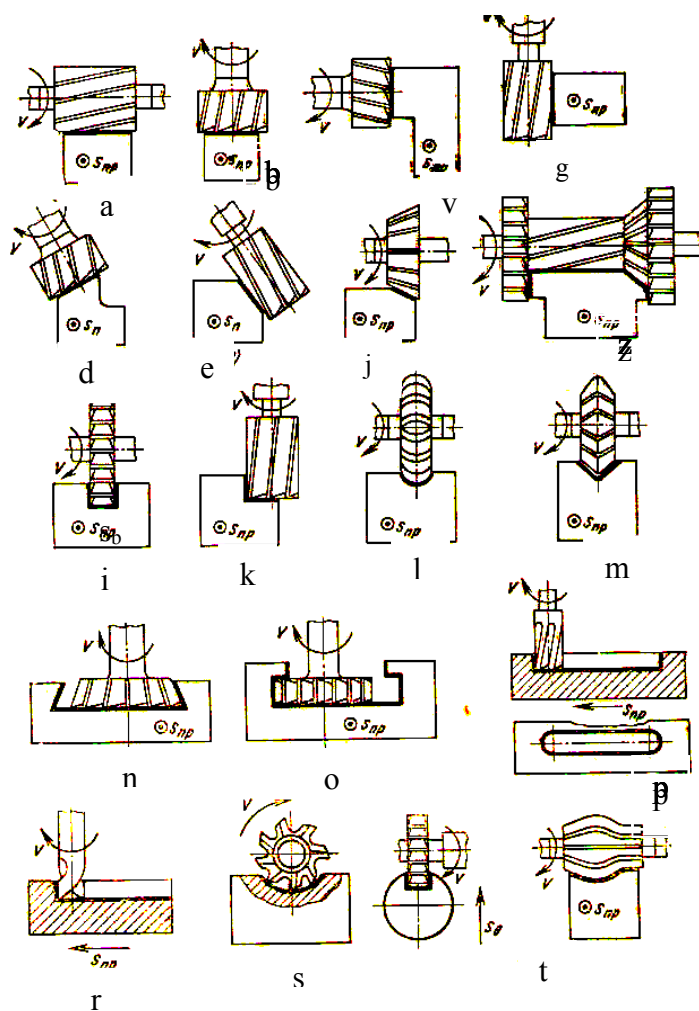
8.2-rasm. Frezalar turlari

Tishlarini konstruktsiyasi bo'yicha frezalar o'tkir uchli va ortlilarga bo'linadi (8.2-rasm). O'tkir uchli tishlarni tayyorlanishi oddiy, lekin orqa yuzasi bo'yicha charqlanganda tish balandligi va qirindi uchun bo'shlig'i kamayadi, shakildor frezalar uchun esa charxlashda tish profili saqlanmaydi.

Shuning uchun ham shakldor frezalar uchun tishlar orqa yuza tomoni Arximyed spirali bo'yicha ortli qilib tayyorlanadi, bunday frezalarni tayyorlash qimmat, lekin oldi qirralari bo'yicha charxlanganda tish profili saqlanib qoladi.

Frezerli ishlov berish uchun turli gabaritlar va quvvatlarga ega gorizontalfrezalash, vertikal-frezalash, bo'ylama-frezalash. Ular asosida ishlab chiqilgan ko'p maqsadli sonly dasturli boshqariladigan dastgohlardan keng foydalaniladi.

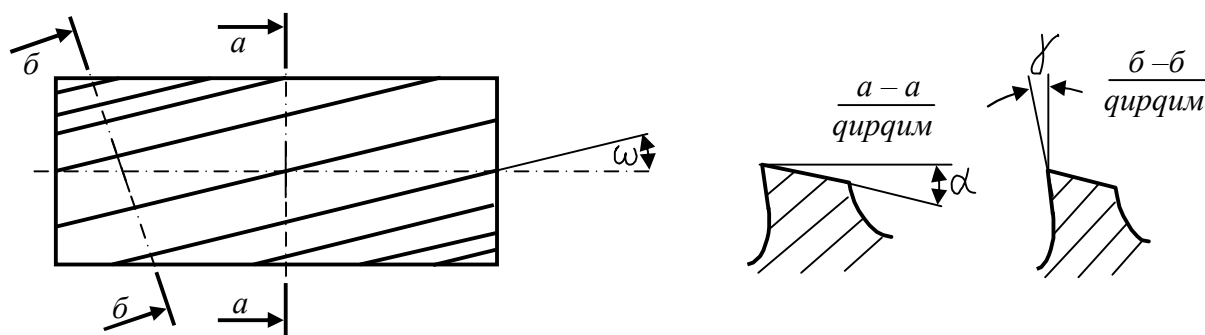
Frezerli ishlov berishning asosiy sxemalari 8.3-rasmda keltirilgan. Bunda gorizont tekisliklar silindrik yoki yonli frezalarda (a,b) vertikal tekisliklar yonli yoki oxirli frezalarda (v,g), qiya tekisliklar yonli, oxirli yoki burchakli frezalarda (d,e,j), ariqchalar diskli yoki oxirli frezalarda ishlov beriladi va hokazo.



8.3- rasm. Frezerli ishlov berish sxemalari

Silindrik frezalash. Silindrik va diskli frezalar gorizontal frezalash dastgoxining asosiy asboblari hisoblanib, frezalarning eng universal turlari hisoblanadi. Shuning uchun a o'nalab va kichik seriyadagi ishlab chiqarish turlarida ularni qo'llanish soxasi muqobil hisoblanadi. Undan tashqari silindrik frezalashda, bir vaqtning o'zida bir nechta tekisliklarga, xar xil balandliklardan joylashgan silindrik frezalar blokida ishlov berish qulay.

Silindrik frezalarning geometrik ko'rsatkichlari quyidagicha (8.4-rasm).



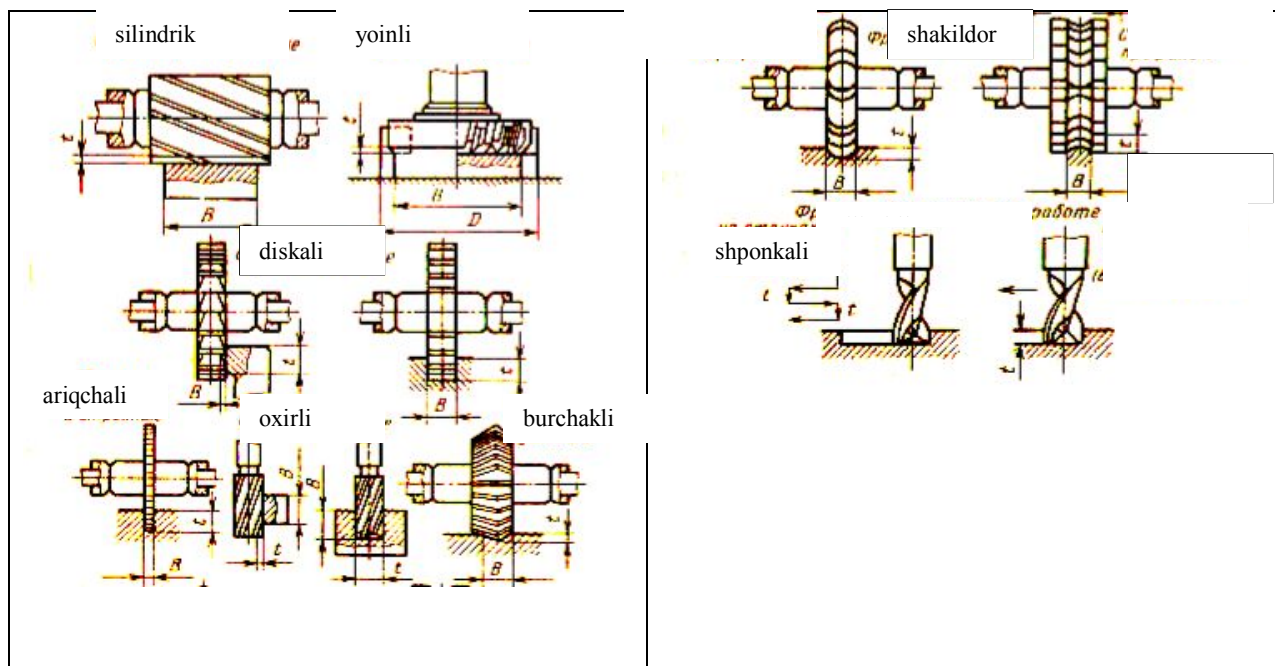
8.4 –rasm. Silindrik frezaning geometrik parametrlari.

Bosh oldingi burchak “ γ ” bosh kesuvchi qirraga nisbatan normal tekislikda qaraladi, u $5-30^0$ oraliqda tyebranadi.

Bosh orqa burchak “ α ” freza o'qiga nisbatan normal tekislikda qaraladi u $15-30^0$ oraliqda bo'ladi.

Kesish tartibi elementlari. Kesish chuqurligi asosan belgilangan quyum orqali aniqlanadi.

Frezalashning turli usullarida kesish chuqurligini aniqlash sxemalari 8.5-rasmda keltirilgan



8.5 –rasm. Frezlashdagi kesish chuqurligi va ishlov berish enini aniqlash sxemalari

Frezlash dastgoxlarida surish gorizontal va vertikal tekisliklarda bo'lishi mumkin.

Surish uch xil o'lchamli bo'ladi:

s_z – mm/tish – bitta tishga surish;

s_o mm/ ayl –frezaning bir aylanishiga surish;

s_m – mm/min – bir minutdagi surish.

Ular orasida quyidagi bog'liqlik mavjud:

$$s_o = s_z * z, \text{ mm/ayl:}$$

$$s_m = s_z * z * n, \text{ mm/min.}$$

Kesish tezligi V quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$V = \frac{\pi * D * n}{1000} \text{ m/min}$$

Bu yerda: D – freza diametri, mm

n – frezaning aylanishlar soni, min^{-1}

Asosiy vaqt:

$$T_a = \frac{L}{S_m} = \frac{l + y + \Delta}{s_z * n * z} \text{ min.}$$

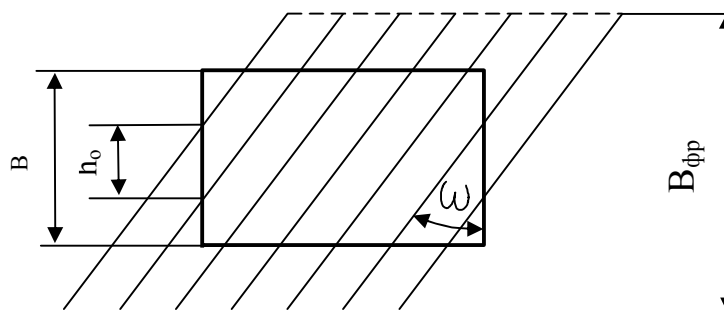
Bu yerda: ℓ - ishlov berilgan yuza uzunligi; y -botish kattaligi: $y = \sqrt{t(D - t)}$ - silindrik va diskli frezalar uchun; Δ - chiqish kattaligi (1-5 mm).

Frezalashning ravonligi. Frezaning to'g'ri tishli tishi tayyorlamaga kiradi va butun eni bo'yicha undan chiqadi. Natijada, qirindining ko'ndalang kesish maydoni noldan, tish qirindi ostida bo'lganida maksimumgacha o'zgaradi. Tish kontaktdan chiqishida qirindi kesishi keskin kamayib nolga tushadi, kesish kuchi va momentni keskin tyebranishi natijasida asbobga, dastgox va tayyorlamaga notekis davriy kuchlanish ta'sir etishini keltirib chiqaradi. Bunday ishni siltanib amalga oshirilishi freza, dastgoxni vaqtidan oldin ishdan chiqishiga, ishlov berilgan yuza sifatini yomonlashishiga va kesish tartibini pasayishiga olib kelishi mumkin.

Agar ishlov berishda bir emas bir nechta tish ishtirok etsa frezalashni bir tekisda o'tishi keskin ortadi, lekin to'g'ri tishli frezalarda to'la bir tekisda frezalashni taminlashini imkoni yo'q.

Faqatgina spiral tishli frezalardagina xar bir tishni kesuvchi qirralari asta - sekin tayyorlamaga kirib va undan asta-sekin chiqishi natijasida to'la bir ravonda frezalashga erishishi mumkin.

Frezalash eni teng yoki frezaning o'q bo'yicha qadamiga karrali bo'lsa qirindini kesish maydoni o'zgarmas bo'ladi. "h " yoki B_qK ho, bu yerda h - frezaning yon qadami; K - butun son; $h = h_o \text{ ctg } \omega$ (8.6-rasm)

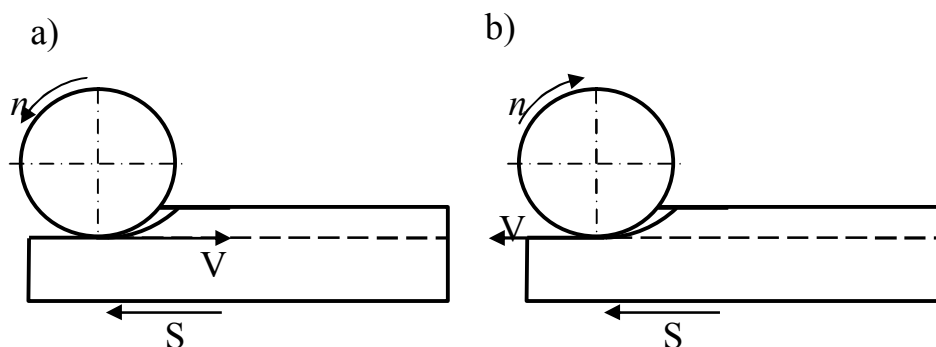


8.7-rasm. Kesish yuzasii qirqimini aniqlash sxemasi

Frezalash ikkita sxema bo'yicha amalga oshirilishi mumkin(8.7-rasm):

-tezlik vektori surish bilan bir tomonga yo'nalgan bo'lsa yo'lakay frezalash dyeyiladi;

-tezlik vektori v surish bilan teskari yo'nalishda bo'lsa - qarama-qarshi frezalash dyeyiladi.



8.7- rasm. Frezalashni amalga oshirish sxemasi.

a) qarama qarshi; b) yo'lakay;

Qarama-qarshi yo'nalishida frezalashda xar bir tishga tushadigan kuchlanish noldan asta-sekin maksimumgacha ortadi. Qarama-qarshi frezalashning ijobiy tomonlari:

- tish qatlamni ostidan sindirib kesib ishlaydi;
- dastgox stolini tutushidagi oraliq, surish yo'nalishi doimo bir xil bo'lgani uchun ish urilishlarisiz kyechedi.

Salbiy tomoni:

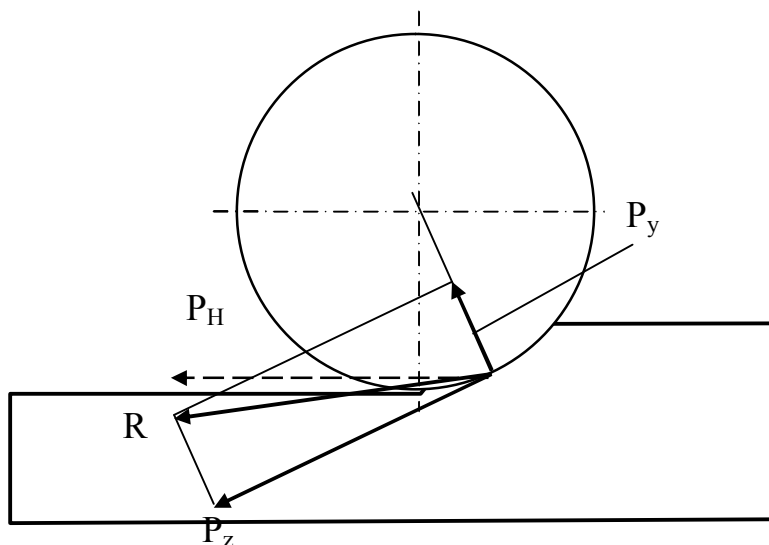
- freza tishi kesish doirasidan chiqish paytida katta kesimdagi qizigan qirindini undan keskin uzilishi hisobiga frezaning bardoshlilik kamayadi;
- kesish chuqurligi katta bo'lganda, kesish kuchlarining yig'indisi tayyorlamani stoldan, xattoki stolni o'zini ham ko'tarib yuboradi, natijada stolni tyebzanishi va ishlov berilayotgan yuza sifatini yomonlashishini keltirib chiqaradi.

Yo'lakay frezarlashda asosan yupqa qatlamdagi qirindin kesishda frezaning bardoshlilikini taxminan ortishi kuzatiladi, shuningdek bu xolda tayyorlama stolga, stol yo'naltirgichga bosilib turishi sababli nisbatan silliq ishlash ta'minlanadi va

ishlov berilgan yuza sifatini yuqori bo'lishligi ta'minlanadi (qarama-qarshiga qaraganda bir-ikki sinfga yuqori bo'ladi).

Shuni ta'kidlash joizki, yo'lakay frezalashning ijobiy tomonlarini frezalash dastgohi stolining vintli juftligida aytarli lyuft bo'lmaganda, dastgohning yaxshi xolatida, tayyorlama yuzasida qattiq qatlamlarning yo'qligidagina olish mumkin. Vintli juftlikdagi lyuftni bartaraf etish uchun maxsus moslamalardan foydalaniladi: ikkita yuritish vinti, stolni gidravlik surish, stolni yuk bilan tortilinishini ta'minlash va boshqalar.

Frezaga ta'sir qiluvchi kuchlar. Tsilindrik frezaga o'z qiymati va yo'nalishining uzluksiz o'zgartiruvchi kesish kuchini bitta umumiy teng ta'sir qiluvchisi ta'sir qiladi, bu kuchni urinma P_z va radial P_y kuchlarga ajratish mumkin. Kesish kuchining urinmasini tashqil qiluvchisi kesishni qarsxilik momentini yuzaga keltiradi(8.8-rasm). $M = \frac{P_z \cdot D}{2}, n \cdot \text{mm}$



8.8-rasm. Frezalashda ta'sir etuvchi kuchlar.

Qarsxilik momentidan, dastgox elektrodvigatyeli yuzaga keltiruvchi burovchi moment katta bo'lishi kerak, bundan kyelib chiqib P_z kuchi bo'yicha, dastgox asosiy xarakati mexanizimlari va elektrodvigatyel quvvati hisoblanadi.

P_y kuchi shpindyl podshipniklaridagi bosimni yuzaga keltiradi va opravkani egadi, shuning uchun ham butun dastgox va opravka bikrligi P_y kuchi bo'yicha hisoblanadi. Bundan tashqari teng ta'sir etuvchi "P" kuchi ham gorizontal va vertikal tashqil etuvchilarga bo'linadi. (P_y va P_v)

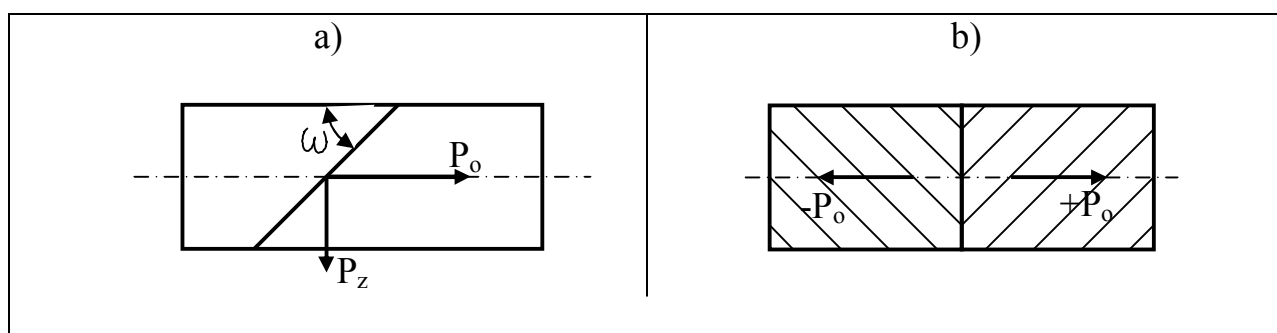
Gorizontal kuch P_y bo'yicha dastgoxni surish mexanizimlari, tayyorlama va moslama detallarini maxkamlash kuchlari hisoblanadi.

Vertikal kuch P_v frezani tayyorlamaga bosadi xuddi frezani tortayotgandek yoki aksincha tayyorlamani stoldan ajratayotgandek.

Yo'lakay frezalashda, aksincha, P_v kuchi frezani tayyorlamadan ko'tarishga va tayyorlamani stolga bosishga xizmat qiladi.

Qiya tishli frezalarda frezalashda ko'rsatilgan kuchlardan tashqari o'q bo'ylab yo'nalgan kuch P_u ham ta'sir qiladi. (8.9a-rasm)

$$P_y = P_z * \operatorname{tg} \varpi$$



8.9- rasm. Qiya tishli frezalardagi kuchlar

Frezani vintli ariqchasi yo'nalishiga bog'liq xolda o'q bo'ylab yo'nalgan kuch P_u frezani opravka bo'ylab teskari tomonga yoki shpindel tomonga qisadi. Birinchi xolatda bu kuch frezani opravkaga maxkamlovchi gayka rezbasi orqali qabul qilinsa, ikkinchi xolatda shpindylni tayanuvchi podshipniklari orqali qabul qilinadi.

P_o kuchi shuningdek moslamani qotirilishiga va ko'ndalang surishni yurgizish vintiga ham ta'sir qiladi, bu kuchlarni tenglashtirish uchun vint ariqchalari qarama-qarshi yo'nalgan frezalar yigmasidan foydalaniladi (8.9b-rasm).

Bundan ko'rinadiki kesish kuchining asosiy tashqil etuvchisi P_z hisoblandi, u quyidagi empirik formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P_z = \frac{10C_p * t^{x_p} * B^{u_p} * Z * S_z^{y_p}}{D^{q_p} * n^{w_p}}, \text{ n}$$

Quyidagi formuladan esa kesishga sarf bo'ladigan quvvat topiladi:

$$N_k = \frac{P_z * V}{1020 * 60}, \text{ kVt.}$$

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki surish xarakatiga sarflanadigan quvvat, kesishga sarflanadigan quvvatni 15% idan oshmas ekan, bularni hisobga olgan xolda elektrodvigatyelni to'la quvvati:

$$N_{\text{эл.дв.}} = \frac{1,15 * N_k}{\eta}, \text{ kVt}$$

P_z -ni bilgan holda P_n va P_v tashqil etuvchilarni aniqlash mumkin:

Qarama-qarshi frezalashda:

$$P_n = (1 \div 1,2) P_z \quad \text{va} \quad P_v = (0,2 \div 0,3) P_z$$

Yo'lakay frezalashda:

$$P_n = (0,8 \div 0,9) P_z \quad \text{va} \quad P_v = (0,75 \div 0,8) P_z$$

Frezani ruxsat etilgan kesish tezligi:

$$V = \frac{C_v * D^{q_p}}{T^m * t^{x_z} * S_z^{y_p} * B^{u_p} * Z^{P_v}} * K_v \quad \text{m/min.}$$

Bu yerda:

C_v - ishlov berilayotgan metallar fizik-mexanik xossalarini hisobga oluvchi koeffisient;

Z - tishlar soni;

B - frezalash eni;

T - kesuvchi asbob bardoshlilik;

D - freza diametric;

K_v - to'g'rilash koeffisienti.

Yonli frezalash. Hozirgi vaqtda ommaviy va seriyali ishlab chiqarishda yonlifrezalash keng miqiyosda ko'llanishga ega, buning asosiy sabablari:

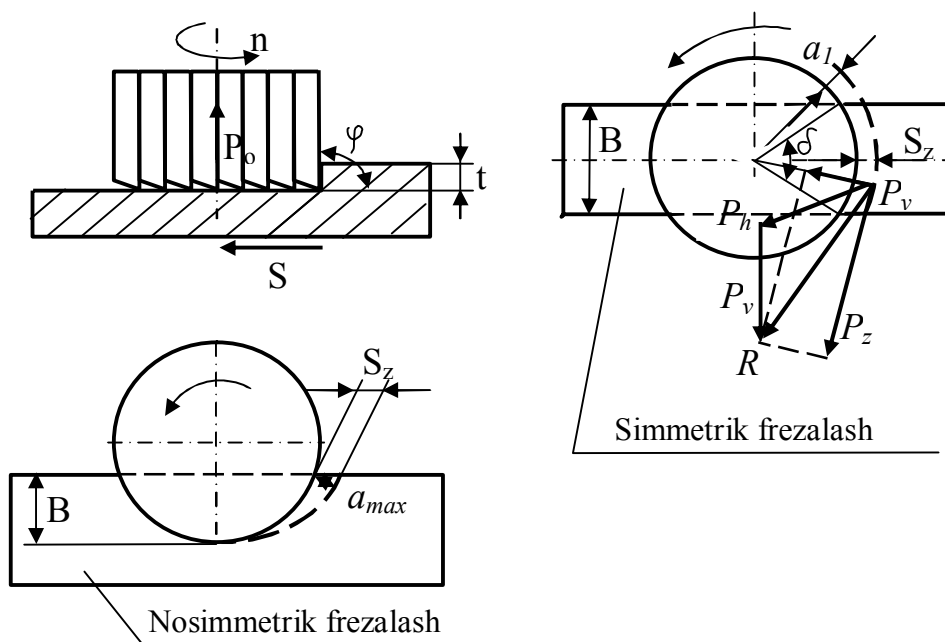
-ish unumdorligini oshirish uchun katta diametrdagi frezalarni qo'llash imkoniyatining borligi;

-silindrik frezalardagi kabi opravkaning yo'qligi sababli frezalarni maxkamlash birligi yuqori bo'ladi, bu esa katta surish tezliklarida ishlash imkonini beradi;

-bir vaqtning o'zida ishlaydigan tishlar sonini ko'pligi, frezalashda silliq ishlashni ta'minlash imkoniyatini beradi;

-tayyorlamaning turli tomonlarini bir vaqtning o'zida frezalashning qulaylik imkoniyatlari (ko'ndalang frezalash dastgoxlarida).

Yonli frezalashda freza o'qi ishlov beriladigan yuzaga perpendikulyar joylashgan bo'ladi. Kesishdagi asosiy ishni yon tomondagi kesuvchi qirralar amalga oshiradi. yonli qirralar ishlov berilgan yuzani tozalaydi.(8.10-rasm)



8.10-rasm. Yonli frezalash jarayoni.

Yonli frezalarni gyeometrik paramyetrlari.

φ va φ_1 –rejadagi burchaklar , f - faska, sinishni oldini olish uchun xizmat qiladi.

Boshi oldingi burchak bosh kesuvchi qirraga perpyendikulyar tekislikdan o'lchanadi (b-b bo'yicha qirqim) va bosh oldingi va orqa burchaklar qiymatlari quyidagicha:

$$\gamma = (10 \div 20^\circ)$$

$$\alpha = (10 \div 25^\circ)$$

Kesish tartibining elementlari. Boshqa turdagi frezalash kabi, yonli frezerlashda xam bir minutdagi surish va kesish tezliklari hisoblanadi:

$$S_m = S_z * z * n \quad \text{mm/min.}$$

$$V = \pi * D * n / 1000 \quad \text{m/min.}$$

Bu yerda qirindi qalinligi «a» o'zgaruvchan kattalikdir. Simmetrik frezalashda dastlab uchrashish yoyi u tayyorlama o'rtasida maksimumgacha kattalashadi (S_z gacha), keyin yana «a» gacha kamayadi.

Nosimmetrik frezalashda qirindi qalinligi noldan « a_{maks} »gacha o'zgaradi (8.10-rasm).

Asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$T_a = (l + y + \Delta) / S_m, \quad \text{min}$$

Bu yerda :

l -ishlov berish uzunligi, mm ;

y -kesuvchi asbobni botirilish kattaligi, mm ;

Δ -kesuvchi asbobni yo'nish kattaligi, mm;

nosimmetrik frezalashda: $y = \sqrt{B(D-B)}, \text{mm}.$

simmetrik frezalashda: $y = 0,5 \left[D - \sqrt{D^2 - B^2} \right] \text{mm}.$

Yonli frezalashdagi kesish kuchi va quvvat. Yonli frezalashda xam silindrik frezalashdagi kuchlar tasir qiladi. P_z kuchi va N_k quvvat silindrik frezalashdagi formulalar yordamida aniqlanadi.

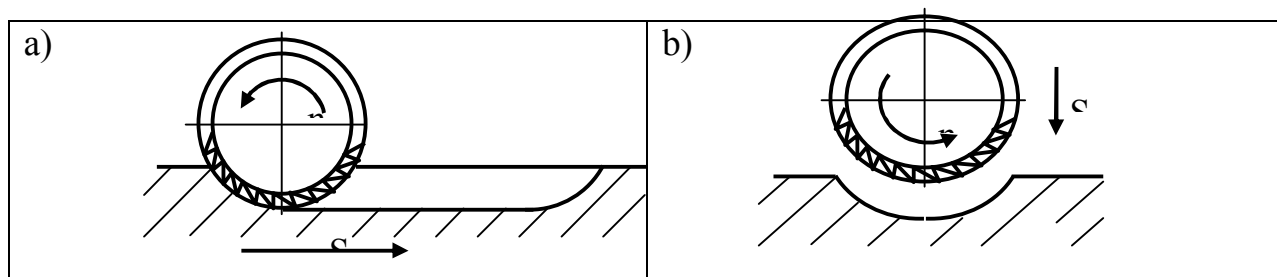
P, P_v, P_u larni aniqlashda quyidagi nisbatlardan foydalanish mumkin:

Simmetrik frezalashda:	$P_H = (0,3-0,4) P_z$
	$P_v = (0,85-0,95) P_z$
	$P_u = (0,5-0,55) P_z$
Nosimmetrik frezalashda:	$P_H = (0,6-0,9) P_z$
	$P_v = (0,45-0,7) P_z$
	$P_u = (0,5-0,55) P_z$

Yonli frezaning ruxsat etilgan kesish tezligi silindrik frezalashtdagi kabi aniqlanadi.

Moylash-sovitish suyuqliklarini tezkysar frezalar bilan ishlashda qo'llash qulay bo'ladi. Qattiq qotishmali frezalar bilan ishlashda moylash-sovitish suyuqliklaridan foydalanilmaydi, chunki xaroratni keskin o'zgarishi plastinkalarda chaqnashni keltirib chiqarishi sababli frezani bardoshliligi keskin kamayib ketadi.

Shponka ariqchalarini frezalash. Shponka ariqchalarini frezalash ko'p xollarda juda xam ma'suliyatli operatsiya hisoblanadi, chunki bu ariqchalarini yon qirralarni frezalash aniqligiga birikuvchi detallarni shponkaga o'tqazish tasnifi bog'liq bo'ladi. Shponka ariqchalarini frezalashning quyidagi usullari mavjud: Shponka ariqchalarini uch tomonli diskli freza bilan frezalash: (8.11a-rasm)



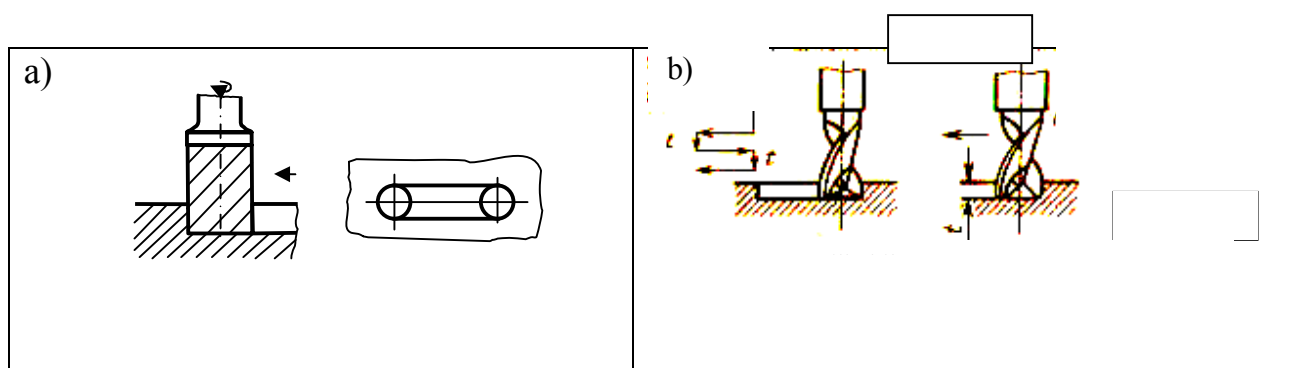
8.11-rasm. a) Shponka ariqchalarini frezalash; b) segmentli ariqchalarni frezalash

bu usul bilan faqat o'tuvchi ariqchalarini va aylana bo'yicha ariqchaga chiquvchi uyalarni frezalash mumkin.

Kamcxiligi- aniqligi kam chunki frezani opravkaga aniq perpendikulyar xolda o'rnatish imkonini yo'qligi sababli ariqchalarini eniga (0,01mm) kengayish xosil bo'ladi, bu usul donalab ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Segmyentli shponka uchun uya frezalashda (8.11b-rasm) surish qo'lda amalga oshiriladi.

Oxirli frezalarda shponka ariqchalarini frezalash. Bu seriyalab ishlab chiqarishda keng tarqalgan usullardan biridir. Faqat yopiq ariqchalarga ishlov berish uchun dastlab teshik parmalanishi zarur (8.12-rasm)



8.12- rasm. Oxirli frezalar bilan shponka uyalarini frezalash.

Maxsus shponkali frezalarda shponka ariqchasini frezalash. Bu freza 2-3ta tishga ega va ham bo'ylama, ham ko'ndalang surish bilan ham ishlashi mumkin. (8.12b-rasm)

Oldin freza 0,05 dan 0,25mm gacha chuqurlashtiriladi va keyin butun uzunlikka 150-300 mm/min tezlikda bo'ylama suriladi, bu usul oxirli frezaga nisbatan 2-2,5 marta yuqori aniqlik va unumdorlik beradi.

Kesish tartibini belgilanishi. Kesish chuqurligi "t" qo'yimga bog'liq xolda belgilanadi. Agar dastgox quvvati va tizim bikrligi yetarli bo'lsa, quyumni xammasi dastlabki ishlov berishda bir o'tishda olinadi.

Yarim toza frezalashda xam tezkesar po'latli freza bilan $z < 5$ mm gacha ishlov berish bir o'tishda bajariladi.

$z > 5$ mm bo'lganda yarim toza ishlov berish ikki o'tishda bajariladi: dastlabki va yakuniy frezalash. Yakuniy frezalashga qo'yimni 0,75-2mm oraliqdagi qiymati qoldiriladi.

Qattiq qotishmali freza bilan yarim toza va toza frezalashda qo'yim bir o'tishda olinadi. Katta surish tezligini tanlashni chegaralovchi asosiy omillar:

- ishlov berilgan yuza sifatiga bo'lgan talab;
- tishning kesuvchi qirralarini mustaxkamligi;
- kushni tishlar orasidagi urilish kattaligi;
- dastgoxning uzatish mexanizmlarining mustaxkamligi;

-freza opravkasining bikrligi va mustaxkamligi.

Tezkesar po'latdan tayyorlangan silindrik frezalar bilan po'lat materialini frezalashda bitta tishga surish $S_z=0,06-0,6$ mm/tish oraligida olinadi.

Cho'yan materialiga ishlov berishda esa $S=0,1-0,6$ mm/tish oraligida olinadi. Tezkesar po'latdan tayyorlangan yonli freza bilan frezalashda ruxsat etilgan surish $S=0,04-0,6$ mm/tish bo'ladi.

Qattiq qotishmali plastinka bilan ta'minlangan yonli freza uchun ruxsat etilgan maksimal surish tezligi dastgox va tizimni mustaxkamligi va bikrligiga qarab emas, balki asosan kesuvchi tiglarni mustaxkamligiga qarab chegaralanadi.

Qattiq qotishmali freza bilan cho'yanni frezalashda eng katta surish tezligi; VK 4 da $S_z=0,4$ mm/tish; VK8 da – $S_z=0,6$ mm/tish.

Po'latga ishlov berishda T5K10 uchun $S_z=0,23$ mm/tish.

Kesish tezligi, frezani aylanishlar soni, elektrodvigatel quvvati va asosiy kesish vaqti yuqorida keltirilgan formulalar bo'yicha hisoblanadi.

Frezalashdagi aniqlik va g'adir-budirlik. Yonli frezalashda 8 sinfgacha, silindrik frezalashda faqat 6 sinfgacha yuza g'adir-budirligiga erishish mumkin.

Qora frezalashda 11-12 va toza frezalashda 8-9 kvalitet o'lcham aniqligi, olinishi mumkin. Nafis frezalashda 7-kvalitet o'lcham aniqligi po'lat uchun, keng enli qo'llash va kesish tartiblari-kesish chuqurligi $0,03\div0,1$ mm, surish $1,25\div2,5$ mm/ayl va kesish tezligi 200-250 m/min bo'lishi hisobiga erisxiladi. Asoslash sxemasi parmalashdagi kabi bo'ladi.

Yassi yuzalarni tortish. Tashqi yassi (shakldor ham) yuzalarni protyajkalash ishlov berishni yuqori unumdorlik va past tannarhligi tufayli katta seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda keng qo'llanilmokda; bu usul, dastgoh na asbobni yuqori tannarhiga qaramay, iqtisodiy jihatdan afzal. Ko'pxilik operatsiyalar frezerlash o'rniga tashqi protyajkalash yo'li bilan bajariladi. Tashqi qora (birlamchi ishlov berilmagan) yuzalarni protyajkalashda protyajkani bitta yurishida yuqori aniqlik va toza yuza olinadi. Kesish jarayonida protyajkani har bir tishi quyimni bir qismini oladi, kalibrlovchi tishlar esa yuzani tozalaydi.

Pakovka va quymalarni qora yuzalarga ishlov berishda oddiy yassi protyajkalar o'rniga ilgor protyajkalarni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Oddiy protyajkalarda har bir tish ishlov berilayotgan yuzani butun eni bo'yicha qirindi kesadi, shuning uchun qor ishlov berishda protyajkani birinchi tishlari tezrok, o'tmaslashib qoladi. Ilgor protyajkalarda kesuvchi tishlar eni o'zgaruvchan, asta sekin oshadigan bo'ladi, har bir kesuvchi tish metalni ishlov berilayotgan yuzasi butun eni bo'yicha emas, balki chiziq bo'yicha kesadi, va uni eni har bir keyingi tish bilan ortadi. Faqat kalibrlovchi tishlar ishlov berilayotgan yuzani butun eni bo'yicha tozalaydi.

Keng tekisliklarni (50 mmdan ortiq) protyajkalash uchun bir pochta protyajkalar yonma-yon quyiladi.

Tashqi yuzalarni protyajkalash, ko'pxillik hollarda, yarimavtomat va avtomat vertikal- protyajkalash dastgohlarida bajariladi.

Ommaviy ishlab chiqarishda yuqori unumdorlik to'xtamay xarakatlanuvchi protyajkalash dastgohlari ishlatiladi.

Nazorat savollari:

1. Frezerlash usullari
2. Qo'llaniladigan frezerlash dastgohlari
3. Qo'llaniladigan kesuvchi asboblari
4. Yo'lakay va qarama-qarshi frezerlash usuli
5. Silindrik frezalashdagi kesish tartiblari
6. Shponkali ariqchalarni frezerlash
7. Yonli frezalashning texnologik tasniflari.
8. Randalash usullari.
9. Kertish usullari.
10. Randalashdagi kesish tartiblari
11. Silindrik frezaga tasir etuvchi kuchlar
12. Frezalashning ravonligi
13. Yonli frezalarning geometrik ko'rsatkichlari.
14. Frezalashdagi aniqlik va g'adir-budurlik.

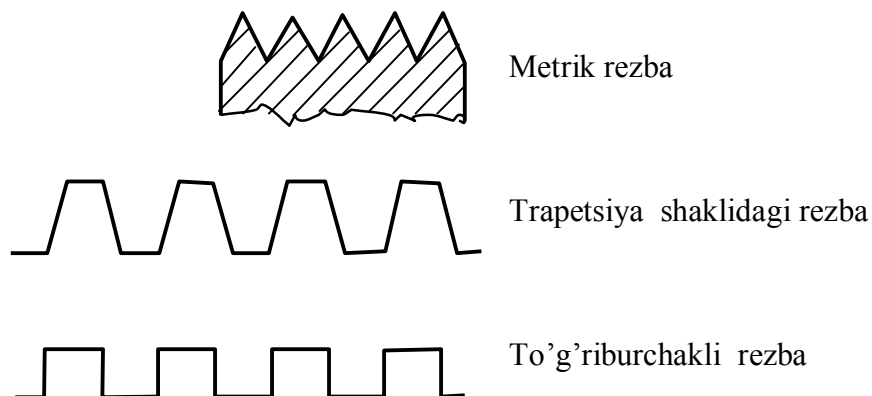
IX BOB

REZBA QIRQISH VA TISH QIRQISH USULLARI.

9.1 Rezba qirqish usullari

Rezbalar o'z vazifalari bo'yicha qotiriladigan, ya'ni qo'zgalmas qilib biriktiruchi va yurgizuvchi, aylanma xarakatni ilgarilanma-qaytma xarakatga aylantiruvchilarga bo'linadi.

Qotiruvchi rezbalar o'zining o'lchamlari bo'yicha metrik, dumli, trubali va konuslilarga bo'linadi. Yurgizuvchi rezbalar trapetsiyali va to'g'ri burchaklilarga bo'linadi.(9.1-rasm)

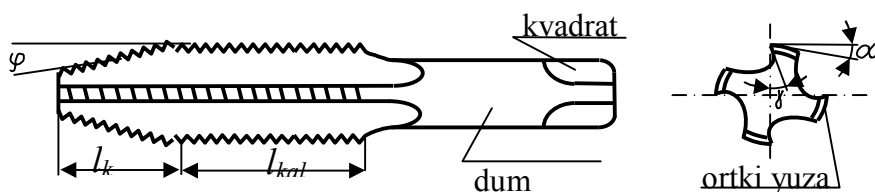


9.1-rasm. Rezbalarining turlari

Rezba o'lchami, shakli, profili, tayyorlanish aniqligi va rezbali buyumning materiali xossalari, turlariga bog'liq xolda rezbalarni kesish usullari turli xil bo'lishi mumkin.

9.1.1 Ichki rezbalarni kesish usullari.

Metchik bilan rezba kesish. Metchikni konstruksiyasida xam barcha kesuvchi asboblari kabi kesuvchi qirralarini oldingi va keyingi burchaklari bo'ladi (9.2-rasm)



9.2-rasm. Metchikni konstruktiv ko'rinishi

Bu yerda: l_3 – kesuvchi qismi;

φ – kesuvchi qismining qiyalik burchagi;

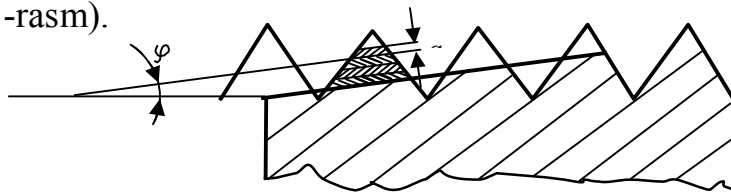
lk - kalibrlash qismi .

Kesuvchi qismi asosiy kesish ishlarini bajaradi. Kalibrlash qismi metchikni yo'naltirib rezbani kalibrlash va tozalash uchun xizmat qiladi.

Kalibrlash qismida metchikni qisilib qolishi va ishqalanishini kamaytirish uchun teskari konuslilik bo'ladi.

Metchik oldingi burchak γ ga ega va u $5-30^0$ oralig'ida bo'ladi. O'rta qattqlikdagi po'latga ishlov berish uchun $\gamma = 10^0$, kulrang cho'yanga ishlov berish uchun esa $\gamma = -5$ olinadi. Kyetingi burchak metchikni kesuvchi qismidagi tishlarini orqa tomonli qilish hisobiga olinadi, u qo'l metchiklari uchun 4-8, mashinalar uchun 8-12 ga teng bo'ladi.

Kalibrlash qismida ketingi burchak bo'lmaydi. Faqat maxsus aniq jilvirlangan metchiklardagina kalibrlash qismida tishlar orqa tomonli qilinadi va ketingi burchakka ega bo'ladi. kesuvchi qismida « φ » qanchalik kichik bo'lsa , shunchalik konus uzun bo'ladi, kesishda shunchalik ko'p tishlar ishtirok etadi. Ketma-ket metall katlamini kesadi va kesilma qalinligi «a» xam shunchalik kichik bo'ladi. Shuning uchun xam qo'l metchiklari uchun « φ » kichik, mashinalilar uchun kattadir (9.3-rasm).



9.3-rasm. Metchikning kesuvchi konus qismi uzunligini tanlash.

Bundan kelib chiqib metchiklar:

Mashinali, qo'lli, gaykali, konusli asbobli, kalibrli turlariga bo'linadi. Yana metchiklar yaxlit va yig'ma bo'ladi. Metchiklarning materiali mashinali uchun R18, qo'l metchiklari uchun U12A markali po'latdan tayyorlanadi.

Metchiklar bilan rezbalar kesishda kesish tartibini belgilash asosan kesish tezligini va asosiy vaqtni aniqlashga qaratiladi.

Metchiklar uchun quyidagi formula bo'yicha kesish tezligi hisoblanadi:

$$V = \frac{C_v d^q v}{T_m S^y v}, m/min$$

O'tuvchi tyeshgiklarga rezba kesish uchun asosiy vaqt quyidagicha aniqlanadi:

$$T_m = \left(\frac{l + l_k + y}{nS} + \frac{l + l_k + y}{n_0 S} \right) i \text{ мин}$$

Yopiq teshiklarda:

$$T_m = \left(\frac{1}{nS} + \frac{1}{n_0 S} \right) i \text{ мин}$$

Bu yerda : l - teshik uzunligi (chuqurligi);

l_k - kesuvchi qismini uzunligi;

y - chiqish kattaligi (2-3mm);

i - komplektidagi metchiklar soni ;

n - metchikni aylanishlar chastotasi;

n_0 - metchikni qaytarishdagi aylanishlar chastotasi:

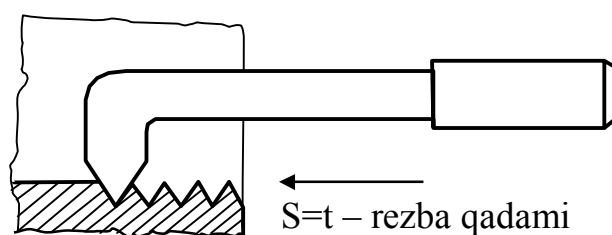
$$n_0 = 1,25n$$

O'tuvchi va yopiq teshiklarga mashinali metchiklarda rezba kesish parmash va revolver, avtomat va maxsus rezba kesish dastgoxlarida amalga oshiriladi, ularda metchikni kesilgan rezbadan burab chiqarish uchun tez ta'sir qiluvchi reverslar mavjud bo'lishi zaruriy talablardan biridir.

Yopiq teshiklarga rezba kesish uchun o'zi to'xtaydigan patronlardan foydalaniladi, bu patronlar ma'lum burovchi momentga sozlab quyiladi va undan ortib ketganda o'zi salt aylanadi.

Profili keskichlarda ichki rezbalar kesish. Talab qilingan metchiklar bo'lmaganda, nostandart rezbalar kesishda, katta diametrdagi teshiklarga rezba kesishda yuqoriroq aniqlikdagi rezbalar kesish uchun donalab ishlab chiqarishda profili keskichlardan foydalaniladi.

Keskich o'zida yo'nib kengaytiruvchi keskichga o'xshash konstruktsiyani tasavvur qiladi (9.4-rasm).



9.4- rasm. Keskichda rezba kesish jarayoni

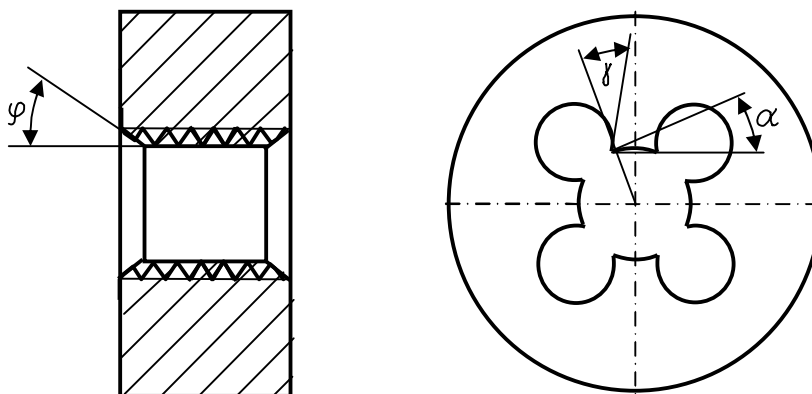
Asosiy kamxiligi – unumdorligining pastligidir, chunki o'rta o'lchamdagi rezbalar uchun 12-20 o'tish, yirik qadamli, trapetsiya va turtburchak shaklidagi rezbalar uchun esa 50-60 o'tishgacha qilish zarur.

9.1.2 Tashqi rezbalarni kesish usullari.

Plashka va rezba kesuvchi kallaklarda rezba kesish. Diametri katta bo'lmagan tashqi aylanma yuzalarga aylana plashkalarda rezba kesiladi. Donalab ishlab chiqarishda katta o'lchamli rezbalar xam plashkalar yordamida po'lat materialllarda kesiladi.

Plashka-bu ichki rezbali oddiy vtulka, to'rtta teshigi yordamida va to'rtta burchak ostidagi konussimon qiruvchi qismi kesuvchi qirralarni tashqil qiladi. Ikki tomonidan ψ burchak ostidagi kesuvchi qismi tayyorlanadi. Oldingi burchak γ to'rtta teshikdan bittasi hisobiga tashqil qilinadi, ketingi burchak esa faqat kesuvchi konusda ort tomon yasalib xosil qilinadi, kesuvchi qismining uzunligi

odatda 2-3 o'ramga teng qilib olinadi. Plashka rezbasi maxsus metchikda kesiladi (9.5-rasm)



9.5-rasm. Plashkaning konstruktiv ko'rinishi.

Plashka materiali oddiy uglerodli asbobsozlik po'latidan bo'ladi. Plashka uchun tezkesar po'latlardan foydalanib bo'lmaydi, chunki yuqori xaroratda toblashda, rezbada ilojisiz qoladigan uglerodlashgan qatlam va qiyshayishni rezba yuzasidan olib tashlashni iloji yo'q.

Plashkani lerkaga maxkamlab qo'lda yoki tokarlik dastgoxlarida rezba kesishni amalga oshirish mumkin. Tokarlik dastgoxlarida ishlov beriladigan tashqi aylanma yuza patronga maxkamlanadi, plashka esa orqa babka pinoliga o'rnatilgan o'zi to'xtaydigan patronga maxkamlanadi.

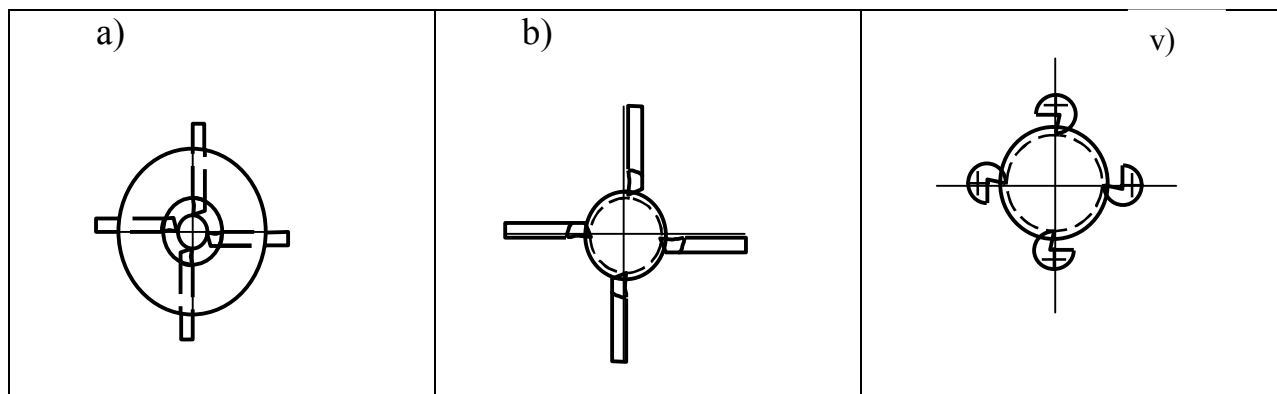
Plashkaga nisbatan tashqi rezbar kesishni nisbatan takomillashgan usuli rezba kesuvchi kallaklardan foydalanish hisoblanadi. Kallak o'zida, rezbali kesuvchi tig'li taroqchalar maxkamlanadigan korpusni tasavvur qiladi. Taroqchalar xar xil rezba diametrlariga sozlanishi mumkin, shuningdek ocxilishi xam mumkin, buni evaziga rezba kesilgandan keyin kallakni orqaga burab chiqarish yo'qotiladi (9.6-rasm).

Rezba kesuvchi kallaklarni taroqcha konstruksiyasiga bog'liq holda quyidagi turlari tayyorlanadi:

-radial taroqchali – aniq rezbalar uchun(9.6a-rasm)

-tangyntsial taroqchali- nisbatan aniqligi yuqori bo'lmagan rezbalar uchun (9.6b-rasm);

-dumaloq taroqchali- bu kallaklar juda keng tarqalgan (9.6v-rasm).



9.6- rasm. Rezba kesuvchi kallaklar

Rezba kesuvchi kallaklar maxsus imkoniyatlarga ega:

- kallakni rezbadan chiqarish uchun burashdagi salt yurishni bartaraf etilishi;
- taroqchani tayyorlama bilan uchrashish yuzasini kichikligi hisobiga rezbani kam qizishi va taroqchani tezkesar po'latdan tayyorlash mumkinligi hisobiga ancha yuqori kesish tezliklaridan foydalanish imkoni berishi;

-yuqori aniqlikni ta'minlash, chunki taroqchani jilvirlab asbobni aniq profilini olishga erishish;

-rezbalarni 1,5 mm gacha sozlash imkoni;

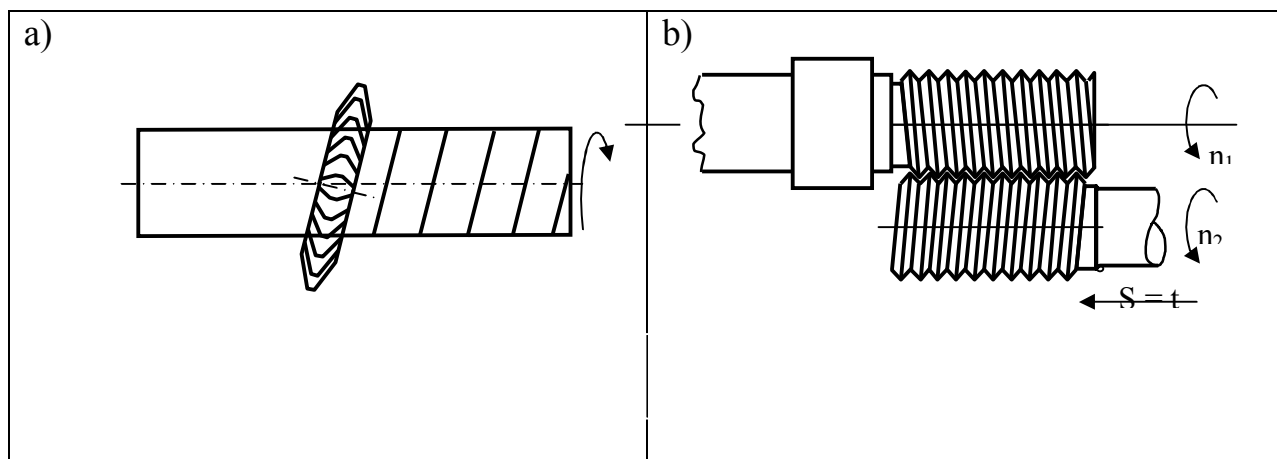
-ko'p sonli charxlashga ruxsat etilishi;

-rezba o'lchamini tegishli ravishda ikki o'tishda kesish imkonini va boshqalar.

Rezba frezalash. Tashqi rezbalarni frezalash mashinasozlikda, asosan uzun yurgizish vintlarining rezbalariga dastlabki ishlov berishda, juda qattiq materiallarga rezba kesishda, juda yirik qadamdagi rezbalar uchun va hokazolarda keng qo'llaniladi.

Rezba frezalashning ikki xil usuli qo'llaniladi: diskli va guruxli.

Diskli freza o'zida oddiy shakldor frezani tasavvur qiladi, faqat uning profili rezba profiliga mos bo'ladi. Trapetsiyali va to'g'ri burchakli rezbalarni diskli frezalarda frezaning qiyaligi hisobiga aniq kesish mumkin emas, shuning uchun ular oldindan frezalanib keyin toza keskichlarda oxiriga yetkaziladi (9.7a-rasm)



9.7- rasm. Rezbalarni a-diskli va b-guruhli frezalash.

Guruxli frezalar o'zida bir nechta diskli rezba kesuvchi frezalarni yonlari bilan quyilganini tasavvur qiladi. Bo'ylama ariqchalari frezalar o'qiga parallel va oldingi burchakni tashqil qiladi. Ketingi burchak tish ortida xosil qilinadi.

Guruxli frezalar uzunligi kesiladigan rezba uzunligidan 2-3 o'ramga katta bo'lishi kerak. Rezba kesish tayyorlamani 1,25 aylanishda amalga oshiriladi, bunda 0,25 aylanish tutashishdagi ulanishlarni qoplash uchun bajariladi, bu vaqt ichida tayyorlama o'q yunalishi bo'ylab rezbaning bir qadamiga surilishi kerak (9.7b-rasm).

Rezba kesishning bu usulini qo'llanilishi kalta rezbalar uchun, galtyelga zich keltirilgan, tirgakli, shuningdek qovushqoq va juda qattiq po'latlarda rezba kesish uchun qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Unumdorlik juda yuqori, chunki asbob ko'p tishli va kesish tezligi 50-60 m/min gacha yetadi.

Rezba juvalash plastic deformatsiyalash bilan ishlov berish turiga kiradi va u keyingi boblarda ko'rib chiqiladi.

9.13 Rezbali keskichlarda rezba qirqish.

Eng aniq rezbalarni, kalibr rezbalarini, shuningdek trapetsiyali va to'g'ri burchakli yurgizish vintlariga toza aniq ishlov berishda rezbali keskichlardan keng foydalaniladi. Bundan tashqari rezbali keskichlarda rezba kesish donalab ishlab chiqarishda amalga oshiriladi. Kesuvchi qirraning chap tomonidagi ketingi burchagi katta-80°, chunki surish qiymati ta'sir qiladi va xarakatdagi kinematik burchak

nisbatan kichik bo'ladi. Rezba profilini saqlash uchun toza kyeskichlarning oldingi burchagi 0ga teng qilinadi. Kesish tokarlik dastgoxlarida amalga oshiriladi: Keskichni surilishi kesilayotgan rezbaning qadami ga teng bo'ladi.

Kesish tartibini belgilash asosan o'tishlar sonini, kesish tezligini va asosiy vaqtni aniqlashga qaratiladi. O'tishlar soni (i) rezbaning turiga (metrik, diyumli), qadamiga, o'tishlar turiga (qora yoki toza) bog'liq xolda jadvallarda beriladi.

Asbobning ruxsat etilgan tezligi kesish quyidagi formulaga asosan hisoblanishi mumkin:

$$V = \frac{C_v i^{x_v}}{T^m S^{y_v}} K^v, \text{ m/min}$$

Bu yerda : i -o'tishlar soni

S-surish yoki kesiladigan rezba qadami, mm/ayl

Ichki rezbalarni kesishda kesish tezligini 20% kamaytirish kerak .

Asosiy vaqt:

$$T = \frac{1+y}{ns} i, \text{ min.}$$

l-rezbali qismining uzunligi, mm.;

y=2t-kesgichning kirishi va chiqishi, mm.;

t-ryez`ba qadami;

S-surish.

Rezba kesishdagi ishlov berish aniqligi va sifati. Umuman rezbali birikmalar yetarli aniqlikda rezba tayorlashni talab qiladi.

Xatto nisbatan noaniq asbobda-plashkada 9-10 kvalityet aniqlikdagi rezbani olish mumkin.

Kalibrovchi metchik, rezba kesuvchi kallakli, rezbali keskichlar yordamida 7 xatto 6 klavityet aniqliklarni olish mumkin.

Rezbaning ishlov berilgan yuzasining g'adir-budirliги yetarli darajada yuqori sinf bo'lishi kerak , aks xolda rezbali birikma yomon ishlaydigan bo'ladi.

Shuning uchun plashka bilan nisbatan sifatsizrok ishlov berilganda 5 sinf g'adir budirlik olinadi, rezbani juvalash usulida esa 7-8 sinf g'adir-budirlikka erishish mumkin.

9.2 Tish qirqish usullari

Tishli g'ildiraklarning quyidagi asosiy turlari mavjud:

- a) To'g'ri va qiya tishli silindrik g'ildiraklar;
- b) To'g'ri va qiya tishli konussimon g'ildiraklar va boshqalar;
- c) Chervyak tishli g'ildiraklar.

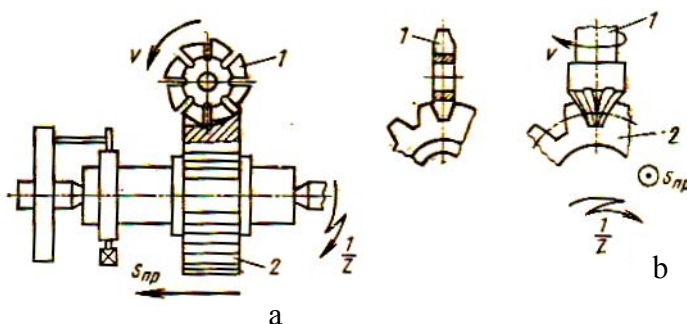
Tishli g'ildiraklar tayyorlashda ularni tayyorlash unumdorligi va boshqalarga bog'liq xolda ishlov berishning turli usullaridan foydalaniladi. Tish profilini xosil qilish kertish, frezalash, randalash bilan amalga oshiriladi.

Tishlarni ko'chirish va aylantirish usulida olish.

Tishli gildiraklarni olishni ikki usulini ajratadilar: ko'chirish va aylantirish.

Ko'chirish- usuli qo'llanilayotgan shakldor asbobni kesuvchi qismini shaklini kesilayotgan tishli gildirakni chuqurchasini aks ettirishiga asoslangan. Ko'chirish usuli bo'yicha tishli gildiraklar diskali modulli freza yordamida gorizontal-frezalash dastgohlarida va oxirli modulli frezalar yordamida vertikal-frezalash dastgohlarida ishlov beriladi, bunda maxsus bo'luvchi kallak yordamida ketma-kyet tishlarni chuqurchasi ishlanadi.

Tishlar orasidagi chuqurchasini frezerlashda frezaga asosiy aylanma, tayyorlamaga esa- bo'ylama surish harakati beriladi. Bitta chuqurchaga ishlov berilgach, stolni boshlangich holatga qaytariladi va tayyorlamani kerakli burchakka buriladi va ishlov berish qaytariladi (9.8-rasm)



9.8-rasm. Tishli g'ildiraklarga ko'chirish usulida ishlov berish.

Tushirish usuli yuqori aniqlikni ta'minlaydi ammo unumdorligi past.

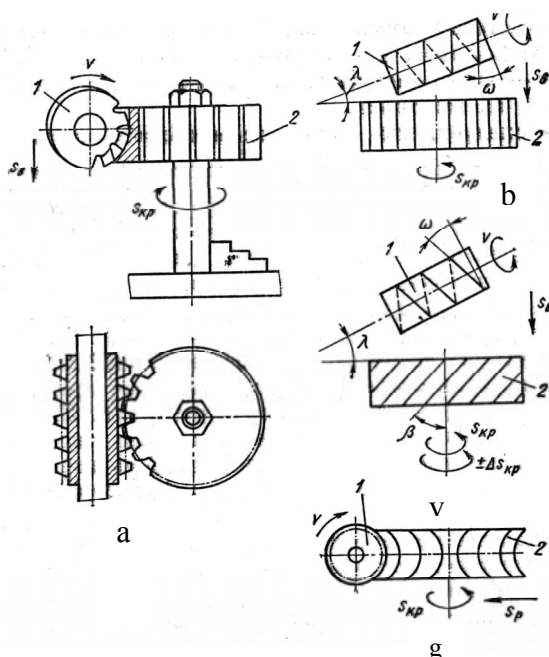
Aylantirish - usul tishli juftlikni-kesuvchi asbob va tayyorlamani ilashishiga asoslangan va kesuvchi asbobni kesuvchi qirralari tutashgan reyka yoki tutashgan gildirak tishlari profiliga ega bo'ladi.

Kesuvchi qirralarni tayyorlamada shakllantirayotgan tish profiliga nisbatan turlicha holatlarni tish qirqish dastgohida tayyorlama va asbobni kinematik kelisxilgan aylanma xarakatlar hisobiga olinadi.

Aylantirish usuli gilidrak tishlarini tinimsiz shakllanishini ta'minlaydi. Tishli gildirakni bu usulda olish yuqori unumdorlik va nisbatan yuqori aniqlik bilan tasniflanadi. Aylantirish usuli bilan tishli gildiraklarni qirqish tishfrezerlash, tishkertish va tishrandalash dastgohlarida amalga oshiriladi.

9.2.2 Tishfrezerlash.

Aylantirish usulida tishlarga ishlov berish tishli g'ildirak juftligidagi profiliga ega bo'lgan yoki kesiladigan g'ildirak va asbobning ilashish xarakati jarayonidagi chervyak asboblari bilan amalga oshiriladi. Silindrik g'ildirak tishlarini frezalash eng ko'p tarqalgan usullardan biridir. Tishfrezerlash dastgohlarida tashqi ilashishdagi silindrik to'g'ri va qiya tishli gildiraklar va chervyakli gildiraklarni chervyakli freza yordamida aylantirish usulida tayyorlanadi (9.9-rasm)



9.9-rasm. Tishfrezalash usuli

To'g'ri tishli silindrik gildiraklarni qirqish uchun uchta harakat kerak:

- V - chervyakli frezani asosiy aylanma;

- S_d -tayyorlamani bo'linma(aylanma);

- S_v - frezani vertikal siljishi.

To'g'ri tishli silindrik gildiraklarni qirqishda chervyakli freza o'qi tayyorlama o'qiga perpendikulyar tekislikka nisbatan λ burchagida o'rnatiladi va u chervyakli frezani cho'lgamalarini ko'tarilish burchagi ω ga teng bo'ladi (9.9b-rasm).

Qiya tishli silindrik gildiraklar qirqishda frezani o'qini λ burchagida o'rnatiladi, bu burchakni aniqlashda chervyakli freza cho'lgamlarini ko'tarilish burchagi ω va qirqiladigan tishlarni qiyalik β burchagi inobatga olinadi (9.9v-rasm).

$$\lambda = \beta \pm \omega$$

"plyus (+)" - freza va gildirak tishlari xar xil qiyalanganda ;

"minus (-)" - bir xil qiyalanganda.

Qiya tishni shakllantirish uchun 3 ta harakat kerak-frezani aylanma- V harakati, frezani vertikal S_v siljishi, tezlashtirilgan yoki sekinlashtirilgan tayyorlamani S_d aylanishi u qo'chimcha va asosiy aylanma harakatidan iborat.

Chervyakli gildiraklar qirqishda uchta harakat kerak: chervyakli frezani aylanma- V harakati, tayyorlamani S_D aylanma va tayyorlamani S_r radial surishi va bunda $\lambda=0$ (9.9d-rasm)

Chervyakli freza o'zida tezkesar po'lat R18da tayyorlangan va kesish qirralari bilan ta'minlangan oddiy chervyakni tasavvur qiladi. Kesuvchi qirralar vint chizig'iga perpendikulyar ariqchalar frezalash hisobiga xosil qilinadi va tishlarning orqa yuzalari bo'yicha ortlantiriladi.

Tishli g'ildiraklarga chervyakli freza bilan ishlov berishdagi kesish tartibi. Tayyorlamaning bir aylanishiga surish "S" ni tanlash qora kesishda frezani o'zining, dastgox detallarining mustaxkamligiga, ishlov beriladigan material sifatiga, tishlar soni va moduliga bog'liq bo'ladi. Amalda qora kesishda "S" qiymati 12mm/ayl. gacha, tozada 1mm/ayl gacha bo'ladi. Ikki kirimli frezadan foydalanilganda surish ikki marta kamayadi, uch kirimli frezada uch marta.

Frezaning ruxsat etilgan kesish tezligi surish Sayl ga, «m» modulga, frezaning bardoshlilik qiymatiga va boshqalarga bog'liq bo'ladi.

Tezlik quyidagi ifodadan topiladi:

$$V_r = \frac{C_v}{T^m S_{\text{афгг}}^{y_v} m^{x_v}} K^v \quad \text{M/MHH}$$

Bu yerda: C-doimiy koeffitsiyent

K- ishlov beriladigan tayyorlama materialining xossalarini hisobga oluvchi koeffitsiyent

Tish frezalash quvvati:

$$N = 10^{-3} C_v m^{x_N} S_{\text{афгг}}^{y_N} D^u V^k \quad \text{кВт}$$

Bu yerda: L- frezaning o'tish uzunligi;

z- kesiladigan tishlar soni;

g-frezaning kirimi.

Chervyakli frezalar bilan tish kesish juda ko'p xollarda qora yoki dastlabki kesishda qo'llaniladi. Qiya tishli g'ildiraklarga ishlov berishda esa, chervyakli freza bilan frezalash boshqa usullarga qaraganda eng yaxshisim hisoblanadi, chunki tish kertishga qaraganda ancha yuqori aniqlikka erishish mumkin.

9.2.3 Tish kertish.

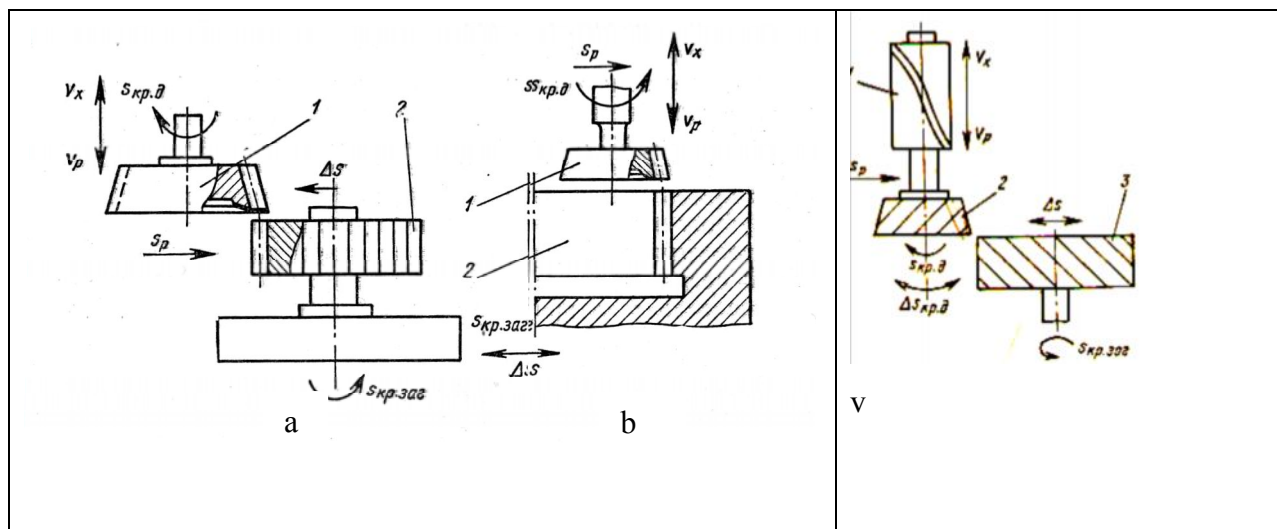
Tish qirqishning bu usulidagi asbob kertgich (dolbyak) hisoblanadi, kertgich tishlariga va u kesuvchi qirralar bilan taminlangan, tish profili evolvyentali tishlik g'ildirakni tasvirlaydi. Kertgich materiali tezkesar po'lat P18.

Tishkertkich dastgohlarida to'gri va qiya tishli tashqi va ichki ilashishli tishli gildiraklar qirqiladi.

To'gri tishli silindrik gildiraklarni qirqishda to'gri tishli kertkichlar ishlatiladi. Kesish tezligini belgilovchi asosiy harakat- kertichni ilgarilanma-qaytarma harakatidir; kertichni pastga harakati- ishchi yurish- V_p , uni yuqoriga

harakati- salt yurish- V_b . Kertkichga aylanma harakat ham beriladi. Tayrlamaga ham aylanma, ham gorizontal tekislikda radial surish harakati beriladi.

Tayyorlamaga shuningdsk, qo'shimcha ilgarilanma - qaytarma harakat beriladi va u tayyorlamani, kertkich bo'sh yurishda orqaga qaytayotganda, orqaga oladi (9.10a-rasm)



9.10-rasm Tishkertish sxemalari

Kertkich va tayyorlama, ilashishda bo'lib, ularni tishlari soniga teskari proporsionallik tezlikda aylanadilar:

$$\frac{n_T}{n_g} = \frac{Z_g}{Z_t}$$

bu yerda- n_t va Z_t - tayyorlamani aylanishlar soni va tishlari soni ;

n_g va Z_g - kertkichni aylanishlari soni va tishlar soni.

Qiya tishli silindrik g'ildiraklarni qirqishda qiya tishli kertkich ishlatiladi, bunda kertkichga qo'shimcha qaytarma-aylanma xarakat dastgoh shpindeliga vintli yo'naltiruvexilarni o'rnatish o'rnatish hisobiga ta'minlanadi va vintli qiyalik burchagi qirqiladigan g'ildirak tishini qiyaligiga teng bo'ladi(9.10b-rasm)

Ichki ilashishdagi to'g'ri tishli silindrik g'ildirak tayyorlashda kertgich va tayyorlamaga tashqi ilashishdagi g'ildiraklar qirqishdagi harakatlar beriladi, faqat farqi-kertgich va tayyorlamalarni aylanishi yo'nalashlari bir xil bo'ladi (9.10v-rasm)

Kertishdagi kesish tartibi. Tayyorlama materiali va tishlar soniga, moduliga bog'liq xolda kesishda aylanali surish $S_{ayl} = 0.15-0.5$ mm/ishchi yurish oraligida

qabul qilinadi. Toza kesishda Sayl =0.31 mm ishchi yurishga teng qilib olinadi. Botirishdagi surish (kesish chuqurligi) S_{bot}=0.1 Sayl. Botishlar soni modulga bog'liq xolda tanlanadi m<1.5 uchun tishning butun chuqurligiga bir marta botirish amalga oshiriladi. O'rtacha modul uchun (1.5 dan 3.5mm gacha) 2 yoki 3 marta botirish amalga oshiriladi. Kesish tezligi kinematikasi o'zgaruvchidir va sinusoidal yaqin qonuni bo'yicha o'zgaradi. Tezlikni o'rtacha qiymatini quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$V_r = \frac{2Ln}{1000} \quad \text{M/MHH}$$

Bu yerda:

L-kertgichnini yurish uzunligi;

n-ishchi yurishlar soni.

Kertgichni ruxsat etilgan kesish tezligi quyidagi emperik formula bo'yicha topiladi.

$$V_r = \frac{C_v}{T^m S_{\text{afr}}^{y_v} m^{x_v}} K^v \quad \text{M/MHH}$$

Kesish kuchi P_z quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$P_z = \sum F \cdot R_p \quad |n|$$

Bu yerda: F-barcha ishlayotgan tishlardan bir vaqtda olinadigan qirindi maydonlarini yig'indisi:

$$\sum F = \frac{0,475 \text{ m}^2 S_{\text{afr}}}{z^{0,09}} \quad \text{MM}^2$$

R-kesish bosimi kg/mm²

“R” qiymati jadvali

Ishlov beriladigan material	Mexanik xossalari	Kesish bosimi
Konstruktsion po'lat	Gv = 600-700 MN/m ²	170-180
	Gv=800-1000 MN/m ²	320-350
Kulrang cho'yan	HB=200	120-140

Kesish quvvati:

$$N = 10^{-4} C_w m_N^x S_N^y Z_N^q V^k \quad \text{кВт}$$

Asosiy vaqt:

$$T = \frac{2,1m}{S_{\text{ср}} n} + \frac{\pi m z}{S_{\text{ағд}} n} \quad \text{мин}$$

Bu yerda:

n -kertgich ishchi yurishlar soni;

Formuladan ko'rinadiki T ikkita qusxiluvchidan iborat:

-birinchisi tayorlamaga kertgichni tish chuqurligiga S_{bot} botqizish uchun surishga kyetgan vaqtni ifodalaydi;

-ikkinchisi g'ildirakni barcha tishlarini kesish, bu yerda ishchi yurish uzunligi buluvchi aylanma uzunligiga teng.

$$L = zt = zm\pi$$

Tish kertish dastgohlarining afzalliklari: ichki ilashishdagi g'ildiraklar va tishli g'ildiraklar blokini qirqishdan tashqari tish frezalashga qaraganda nisbatan yuqori aniqlik va tishni yon yuzalarini kam g'adir-budurliqi va hokazolar.

9.2.4 Tish randalash.

Konus tishli g'ildiraklar tish randalash dastgohlarida aylantirish usulida olinadi, bunda ikki konus tishli g'ildirak ilashishini va ulardan birini yassi deb qarash nazarda tutiladi, (9.11a-rasm) ya'ni qirqiladigan konus tishli g'ildirak (tayyorlama) xalqali reykani ifodalovchi yassi yaratuvchi konus g'ildirak bilan ilashishda bo'ladi. Yaratuvchi g'ildirak vazifasini tishlar orasida chuqurcha hosil qiluvchi ikkita tishqirqish keskichlari bajaradi. To'gri tishli konusli g'ildiraklarni tayyorlashda asosiy harakat-keskichlarni lgarilanma-qaytarma harakatidir, ularni tayyorlama konusi uchiga yo'nalishida- V_n - ishchi yurish, teskari yo'nalishda esa - V_b - salt yurish bo'ladi.

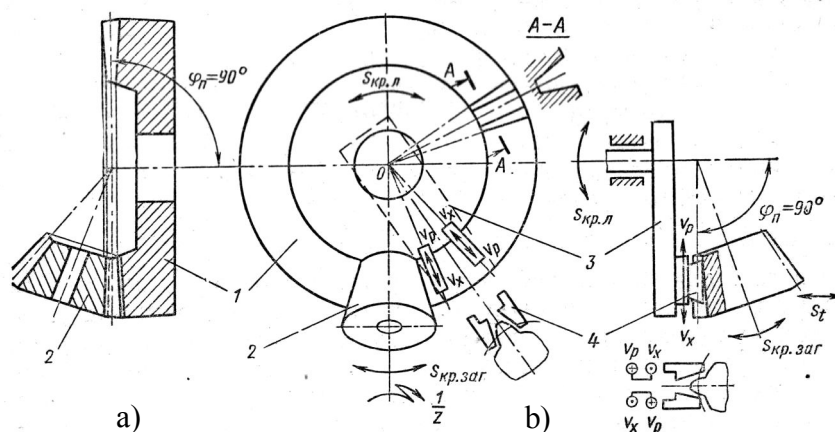
Tayyorlamani aylanishi (tayyorlamani aylana surishi $S_{g.t}$) va keskichlar o'rnatilgan lyulkani aylanishi (lyulkali dumaloq surish $S_{g.l.}$) obkatka harakati bo'lib u quyidagicha uzatish nisbatiga mos kelishi kerak:

$$i = Z_{ya} / Z$$

bu yerda Z_{ya} - yaratuvchi rildirakni fiktiv tishlari soni;

Z - gildirakni qirqilayotgan tishlari soni.

Asosiy va aylantirishi harakatlari natijasida tayyorlamada ikkita to'liqmas chuqurcha va bitta to'liq ishlov berilgan tish hosil bo'ladi. Bitta tish qirqilgandan so'ng tayyorlama keskichlardan ajratiladi, lyulkali keskichlar bilan va tayyorlamani aylanish yo'nalishi o'zgartiriladi, so'ngra boshlangich holatga qaytariladi. Bunda tayyorlama burchak qadamiga buriladi, ya'ni bo'lish ta'minlanadi, so'ngra tayyorlamaga chuqurcha chuqurligiga surish beriladi va ikkinchi tishni qirqish boshlanadi (9.11b-rasm)



9.11-rasm Konus tishli g'ildirakni randalash sxemasi

Tishga evolvyenta profilini berish uchun kertgich va tayyorlamaga, o'z o'qlari atrofida oddiy tishli juftliklarni ilashishdagi singari aylanma xarakat berish kerak bo'ladi. Bu xarakat aylanali surish deb ataladi. Kertish boshlanishida kesishni amalga oshirish uchun kertgichga, tish kesilayotgan g'ildirak markazi tomon xarakat berishi kerak, ya'ni botish uchun surish S_{bot} . Tish kertish dastgoxida qiya tishli

g'ildiraklarga xam ishlov berish mumkin. Bunda kesish xarakati to'g'ri chiziqli emas, balki vint xosil qiluvchi bo'ladi.

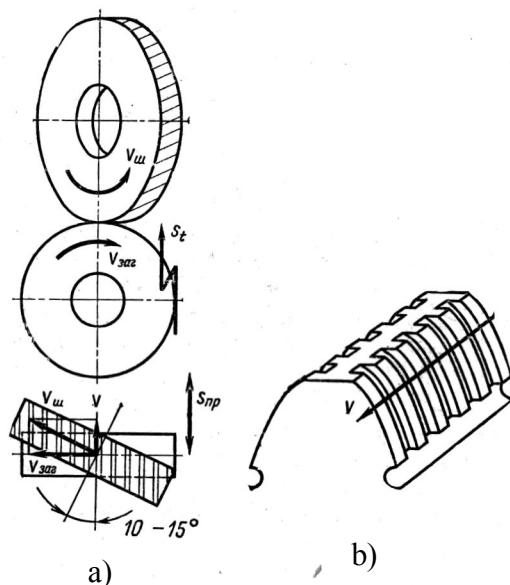
9.2.5 Tishli g'ildiraklarga ishlov berishning pardoqlash turlari.

Tishli gildiraklarni qirqishda tishlar yuzasida profil hatoliklari, tish qadamlarini noaniqligi va boshqalar paydo bo'ladi va bunday xatoliklarni yo'qotish uchun qo'shimcha nafis ishlov beriladi.

Tishli g'ildirak tishlariga yakuniy ishlov berishning quyidagi turlari mavjud:

- shyevinglash (toblanmagan g'ildirak uchun);
- tish jilvirlash (toblangan g'ildirak uchun);
- artish (toblangan g'ildirak uchun).

Toblanmagan tishlarga nafis ishlov berishni shevinglash deb ataladi. Ishlov berishni maxsus metall asbob - shever bilan bajariladi (9.12-rasm)

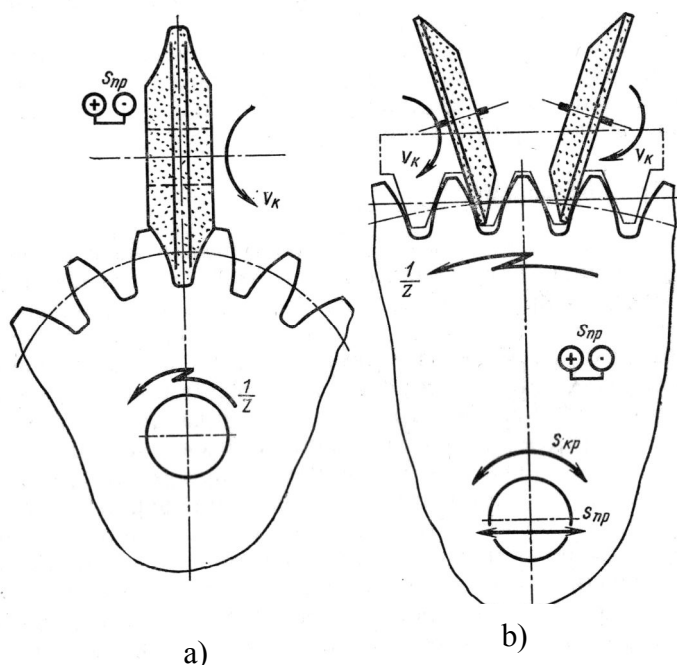


9.12-rasm Tishshevinglash sxemasi

Sheverlash o'zida tishlari yuzasida radial yo'nalishidagi o'tkir qirralar xosil qiluvchi ariqchalar qilingan tishli g'ildirakni tasvirlaydi. Shyeverga majburiy aylanish beriladi, ishlab beriladigan g'ildirak o'z o'qi atrofida erkin aylanadi. Undan tashqari shyever o'z o'qi bo'ylab ilgari lanma-qaytma xarakatga xam ega, bular xammasi moyli muxitda bajariladi. G'ildirak va shyever o'qlarining katta

bo'lmagan ayqashlik hisobiga shyeverning tishi g'ildirak tish uzunligi yo'nalishida sirpanishi yuzaga keladi. Buning nati-jasida shyeverning kesuvchi qirralari qalinligi 0,005-0,001 mm bo'lgan juda yupqa sochsimon qirindi qiradi.

Tish jilvirlash ikki usulda bajariladi, kuchirish va aylantirish usullarida:



9.13-rasm. Tishjilvirlash sxemasi

Ko'chirish usulining unumdorligi yuqori, lekin jilvir aylanasiining ayrim joylaridagi notekis yeyilishi hisobiga aniqlik kam bo'ladi. Aylantirish usuli quyidagi sxemaga ega. Jilvirlash doirasi aylanadi va g'ildirak tishining uzunligi bo'ylab ilgarilanma-qaytma xarakatga ega. Jilvirning tishi yassi ryeykani bitta tishi hisobiga xarakatlanib ishlov berilayotgan g'ildirakka aylanma xarakat beradi. Bu usulda aniqlik yuqori, lekin unumdorligi past (9.13a,b-rasm).

Tishlarni artishda artgich sifatida cho'yanli tishli g'ildirak qo'llaniladi va shevinglash sxemasi bo'yicha artish jarayoni amalga oshiriladi.

9.8 Asoslash, ishlov berilgan yuza aniqligi va sifati

Qora asos sifatida silindrik g'ildirakni tashqi yuzasi va bir yonboshi qo'llaniladi. Yakuniy ishlov berilgan teshik tozalangan asos bo'lib xizmat qiladi.

Val bilan birgalikda tayyorlanadigan tishli g'ildiraklarga ishlov berishda asoslash yuza hisobiga valning markaziy teshiklarining yuzasi olinadi. Ishlov berish aniqligi va ishlov berilgan yuza g'adir-budirligi ilov berish usuliga bog'liq bo'ladi.

Masalan, tishli g'ildirakka chervyakli freza bilan ishlov berilganda 11-10 kvalityet aniqlikka erisxiladi, yuza g'adir-budirligi esa 5 sinfdan oshmaydi.

Tish kertishdagi 8-9 kvalityet aniqlikdagi tishli g'ildirak olish mumkin va tishning butun uzunligi bo'yicha uzluksiz qirindi olinishi hisobiga yuza g'adir-budirligi yaxshi bo'ladi. Shyevinglashdan keyin tishli g'ildirak aniqligi 6-8 kvalityetgacha ortadi, yuza g'adir-budirligi esa 7-8 sinfga yetadi. Artishda 4-5 kvalityet aniqligini, 8-10 sinfdagi yuza g'adir-budirligini olish mumkin.

Nazorat savollari:

1. Rezba turlari
2. Tashqi rezbani olish usullari
3. Ichki rezbalarni olish usullari
4. Qo'llaniladigan dastgoh va texnologix vositalar
5. Frezalar yordamida rezba qirqish
6. Metchikni konstruktiv ko'rinishi
7. Plashkani konstruktiv ko'rinishi
8. Ichki rezba qirqishdagi kesish tartiblari
9. Tashqi rezbadagi kesish tartiblari
10. Rezba kesishdagi ishlov berish aniqligi va sifati
11. Ko'chirish usuli qachon ishlatiladi?
12. Aylantirish usuli mohiyati.
13. Tishfrezerlash yordamida silindrik tishli gildiraklar qirqish.
14. Chervyakli gildiraklar tayyorlash.
15. Tishkertish dastgohlarida tish ochish usullari.
16. Konusli tish gildiraklarni randalash.
17. Tishli gildiraklarga shevenglash bilan ishlov berish.

18. Tishfrezalashdagi kesish tartiblari.
19. Tishlarni jilvirlash usullari
20. Tishlarga ishlov berish aniqligi va yuza sifati

X BOB

ABRAZIV ASBOBLAR BILAN ISHLOV BERISH.

10.1 Abraziv asboblarni ishlov berish.

Jilvirlash- bu kesuvchi elementlari abraziv material donachalaridan tashkil topgan asbob yordamida metallarni kesish jarayonidir. Jilvirlash doirasining ishchi qismi, birikmada betartib joylashgan va ma'lum shaklga ega bo'lmagan, ko'p sonli aloxida abraziv donalarining kesuvchi tiglaridan tashkil topadi.

Xar bir dona boshqa xar qanday kesuvchi asbob kabi oldingi va ketingi burchaklarga ega, bu holda abraziv donalarining asosiy farqi manfiy oldingi burchaklarni borligi hisoblanadi. Bundan kelib chiqib jilvirlashda abraziv donalar tayyorlamaga katta kuch ta'sirini ko'rsatadi, ajratilayotgan materialning kuchli plastik deformatsiyalanishi qirindini yuqori xaroratgacha qizishini keltirib chiqaradi, shuningdek yuqori kesish tezligi (2400m/min. gacha) xam bunga sabab bo'ladi. Qirindining xarorati 1000-1200⁰ C ga yetadi, bir qismi uchqun xosil bo'lishi orqali xavoda yonib ketadi. Issiqlik va kuch ta'sirida ishlov berilgan yuzaga tuzilmaviy, fizik-mexanik xossalarni o'zgarishlari sodir bo'ladi, masalan nosoz qatlam hosil bo'ladi. Bunday ta'sirlarni kamaytirish uchun materialga ko'p miqdorda moylovchi – sovutuvchi suyuqlik berish bilan ishlov beriladi.

Jilvirlashdagi qirindi xosil bo'lish jarayonida xam freza tishlari amalga oshiradigan qirindi xosil bo'lish jarayoni kabi xodisalar kuzatiladi, qirindilar sonini ko'p, 1 minutda 100 mln.gacha juda ingichka qirindi kesiladi.

Kichik o'lchamiga qaramasdan qirindli, metallarni kesib ishlov berishning boshqa turlarida olinadigan qirindi turi va tuzilishiga ega, barcha donalari xam kesishda ishtirok etolmaganligi sababli meyorli qirindi bilan bir qatorda yuqori xaroratda kuygan metall changlari xam olinadi. Ishlov berilgan yuza abraziv

donachalar mikroizlari yig'masi ko'rinishida bo'lib, kichik gadir – budurlikka ega bo'ladi.

Ishlov berishning boshqa turlarida ro'y beradigan umumiy xollar bilan bir qatorda jilvirlash jarayoni quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega:

- kesuvchi elementlar donalar sonining ko'pligi ;

- noto'g'ri shakldagi ko'p tomonli shaklga ega bo'lgan, turli gyeometrik shakldagi donalar mavjudligi;

- abraziv donalar juda yuqori qattqlikka va yeyilishga bardoshlilik xususiyatiga egaligi;

- jilvirlash doiralari o'zini-o'zi charxlash xususiyatiga, ya'ni jilvirlash jarayonining o'zida donalarni yangilash xususiyatiga ega.

Jilvirlash doiralari ishlashi natijasida donalarni kesuvchi qirralarni sekin-asta sinishi va uning o'tmaslashishi yuzaga keladi. Ayrim donalar butunlay qo'porilib birikishdan chiqib ketadi, yani bu ikki xodisadan biriga bog'liq xolda jilvirlash doirasi sekin-asta o'tmaslashadi yoki o'z-o'zini charxlashi yuz beradi.

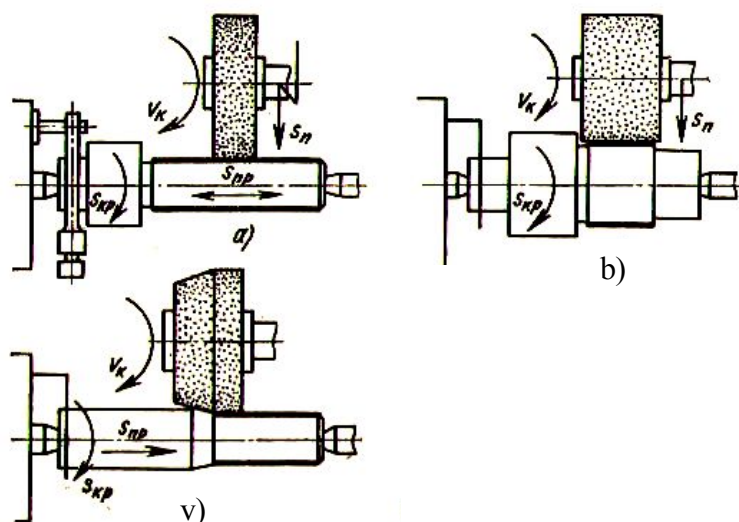
Tabiiyki jilvirlash doiralarining o'tmaslashishi yoki o'zini-o'zi charxlash xossalari nafaqat donalari xossalariiga balki ularni boglovxilariga xam bog'liq bo'ladi. Agar boglovchining mustaxkamligi kuchsiz bo'lsa dona to'la o'tmaslashgunga qadar chiqib ketadi va undan to'la foydalanib bo'lmaydi. Aksincha, bog'lovchi juda xam mustaxkam bo'lsa donani to'la o'tmaslashgandan keyin xam o'zida ushlab turadi va u kesmay qo'yadi, uni to'g'rilash zarur, ya'ni o'tmaslashgan abraziv donalar qatlamini olmosli qalam bilan kesiladi.

Jilvirlash keng tarqalgan, uning yordami bilan detallarga yuqori aniqlikda toza va jilolab ishlov berish mumkin. Turli materiallarga, ayniqsa toblangan po'latlarga ishlov berish keng tarqalgan. Ba'zi hollarda jilvirlash samaradorligi bo'yicha frezalash va tokarlash bilan raqobatlashadi.

Xozirgi vaqtda jilvirlash turlarini soni ko'p. Eng keng tarqalgani-doiraviy tashqi jilvirlash (markazda va markazsiz), ichki jilvirlash, yassi jilvirlash, maxsus jilvirlash(rezba va tish jilvirlash) va boshqalar

10.2 Markazda doiraviy tashqi jilvirlash

Doiraviy tashqi jilvirlash doiraviy jilvirlash dastgoxida amalga oshiriladi. (10.1-rasm)



10.1-rasm. Markazda doiraviy tashqi jilvirlash usullari.

Markazda doiraviy tashqi jilvirlashning uchta turi mavjud:

- bo'ylama surish bilan;
- chuqurli jilvirlash;
- ko'ndalang jilvirlash (botirib jilvirlash).

Bo'ylama surish bilan jilvirlashda jilvirlash doirasi ikki xarakterga ega: o'z o'qi atrofida aylanishi va tayyorlamaga nisbatan ko'ndalang surish. Tayyorlama o'z o'qi atrofida aylanma va o'z o'qi bo'ylab ilgarilanma-qaytma xarakatlarga ega. Bunda ko'ndalang surish tayyorlamaning bo'ylama yurishining oxirida amalga oshiriladi va uning bir yoki ikki yurishidan keyin amalga oshiriladi (10.1a-rasm).

Jilvirlashni bu usuli nisbatan uzun tayyorlamalar uchun qo'llaniladi.

Doirali tashqi chuqurli jilvirlashda doira faqat aylanma, tayyorlama esa aylanma va ilgarilanma-qaytma xarakterga ega (10.1b-rasm).

Bu usul nisbatan kalta silindrik yuzalarni jilvirlash uchun qo'llaniladi va yuqori unumdorligi bilan farqlanadi, chunki jilvirlash uchun qoldirilgan qo'yim nisbatan katta bo'lmagan bo'ylama surish bilan bir o'tishda olinadi.

Ko'ndalang surish bilan doiraviy tashqi jilvirlashda, jilvir doirasi aylanma va tayyorlamaga qarab ko'ndalang surish xarakatiga ega. Tayyorlama faqat aylanma xarakatga ega (10.1v-rasm).

Ko'ndalang surish qiymati tayyorlamaning bir aylanishiga 0,0025 dan 0,02mm. gacha bo'ladi. Toza jilvirlashda 0,001 dan 0,12 mm/ayl gacha bo'ladi. Bunday sxemada tayyorlash imkoniyati bo'lishi uchun jilvirlash doirasining eni tayyorlamaning ishlov beriladigan qismining enidan katta bo'lishi kerak.

Bu usul yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda kalta detallar uchun qo'llaniladi va keng jilvirlash doirasi bilan ta'minlangan quvvatli bkr jilvirlash dastgoxini talab qiladi.

Usul quyidagi afzalliklarga ega:

- yuqori unumdorlikka ega, chunki jilvirlash bir vaqtning o'zida bir nechta jilvirlash doirasi bilan amalga oshirilgandek bo'ladi;

- tayyorlamani shaklli yoki pog'onali yuzalar bo'yicha tegishli ravishda doira to'g'rilanib jilvirlash imkoniyatini borligi;

- tayyorlamaning bir nechta pogonalarini xar xil diametrlar bilan bir vaqtning o'zida ikkita yoki ko'p sonli jilvirlash doiralarida jilvirlash imkoniyati mavjud.

Bo'ylama surish bilan doirali tashqi jilvirlashda kesish tartibining elementlari. Bo'ylama surish S bu jilvirlash doirasi va tayyorlamaga nisbatan o'qlari bo'ylab uning bir aylanishiga siljish kattaligidir (mm/ayl), odatda u doira enini bo'lagiga beriladi:

- $S_b = (0,3-0,5)B$ – qora ishlov berish uchun, $d < 20\text{mm}$;

- $S_b = (0,7-0,85)B$ - qora ishlov berish uchun, $d > 20\text{ mm}$;

- $S_b = (0,2-0,3)B$ - po'latga toza ishlov berish uchun;

- $S_b = (0,25- 0,4)B$ - cho'yanga toza ishlov berish uchun.

B-jilvirlash doirasi eni.

Minutiga bo'ylama surish yoki stolning bo'ylama yurish tezligi:

$$V_{cr} = \frac{S_b B n_t}{1000} \quad \text{M/MHH}$$

Bu yerda: n_t tayyorlamani aylanishlar soni, min^{-1}

Kesish chuqurligi (doirani ko'ndalang surishi) ishlov berilgan yuzaga perpyendikulyar yunalishda o'lchanadi va o'zida jilvirlash doirasi bilan bir o'tishda oladigan metall qatlamini tasvirlaydi:

$$t = \frac{d_t - d_a}{2}, mm$$

$t=0,01-0,025$ mm. -qora jilvirlashda;

$t=0,005-0,015$ mm. -toza jilvirlashda.

Tizimni elastikligi, tayyorlama va doirani ko'chishi evaziga bir o'tishdagi kesish chuqurligi berilganidan kichik bo'ladi yani $t_x < t_b$, shuning uchun xam talab qilingan ishlov berish aniqligi va sifatini olish uchun surishsiz bo'ylama salt yurishlar amalga oshiriladi, bu aniqlik koeffitsiyenti hisobga olish bilan asosiy vaqtni ko'paytiradi.

Tayyorlamani aylanishlar sonini quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$n_t = \frac{1000V_t}{\pi D_t} \text{ min}^{-1}$$

V_t -tayyorlamaning aylanish tezligi jilvirlash doirasini aniqlangan bardoshlilikidan kelib chiqib quyidagi emperik formuladan topiladi:

$$V_T = \frac{C_v D_T^{q_v}}{T^m t^{x_v} S_6^{y_v}} \quad \text{M/MHH}$$

Bu yerda: T - jilvirlash doirasini to'g'rilashlar orasidagi bardoshlilik;

C -ishlov berilayotgan material fizik-mexanik xossalarini hisobga oluvchi koefisient:

-toblanmagan po'latni jilvirlashda $-C_v=0,055$;

-toblangan po'latni jilvirlashda $-C_v=0,55$.

Cho'yanni jilvirlashda tayyorlamani aylanish tezligi toblanmagan po'lat tayyorlamasining aylanish tezligidan 1,3 marta katta olinadi.

Jilvirlash doirasining aylanish tezligini xamma vaqt katta olgan ma'qul, lekin bu jilvirlash doirasi shakli va boglovxilariga bog'liq bo'lgan doira mustaxkamligi bilan chyegaranadi. Keramikali bog'lovxili jilvirlash doirasining aylanish tezligi 30-35 m/sek olinadi, bakelitli boglovxili jilvirlash doirasida esa, 35-40 m/sek va

undan yuqori tezlikda ishlash imkonini beradi. Doirani aylanishlar chastotasi quyidagi formuladan topilishi mumkin:

$$n_a = \frac{1000 * 60 V_a}{\pi D_a}, \text{ min}^{-1}$$

asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$T_a = \frac{Lz}{n_z S_b B t} K \text{ min}$$

Bu yerda: L-stolni bo'ylama yurish uzunligi, mm;

z- tomonlarga quyim, mm.;

n_z - tayyorlamaning aylanishlar chastotasi, min^{-1} ;

S_b – ulushli surish, mm.;

B- jilvirlash doirasi eni, mm.;

t- yurishdagi kesish chuqurligi, mm.;

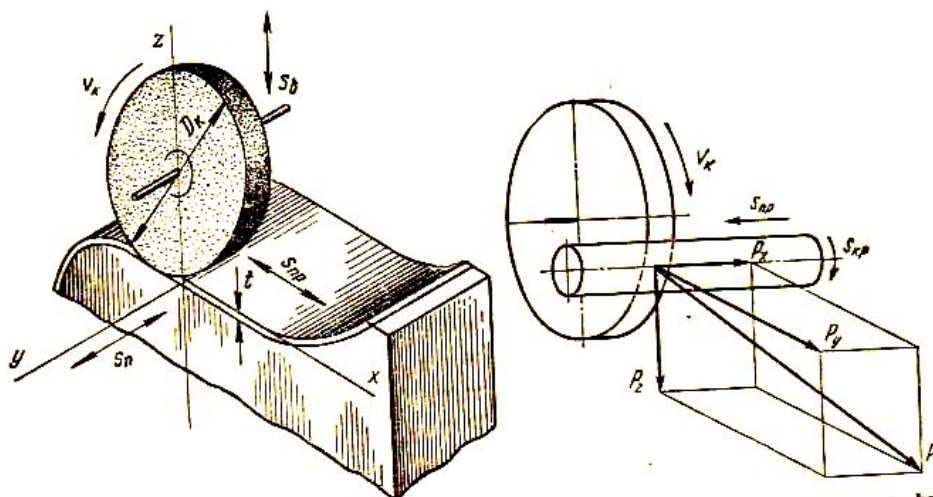
K- aniqlik koeffitsiyenti:

-qora jilvirlashda -K=1,2-1,4;

-toza jilvirlashda -K= 1,25-1,7

Jilvirlashdagi kuch va quvvat. Jilvirlash bilan kesishga qarsxilik qiluvchi kuchning teng ta'sir etuvchisi xam, yo'nishdagi kabi uchta uzaro perpyendikulyar tashkil etuvchi kuchlar (P_z , P_y , P_x)ga bo'linadi.(10.2-rasm)

Yo'nishdagidan farqi – jilvirlashda eng katta kuch P_y hisoblanadi, chunki donalar oldingi burchaklari manfiy va dumaloqlashgan: $P_y=(1,5-3) P_z$.



10.2-rasm. Jilvirlashdagi kuchlar.

Jilvirlashda quvvat quyidagi emperik formula orqali hisoblanadi:

$$N = C_N V_T^1 t^x S^y d_T^q \quad \text{kBT}$$

Doiraviy jilvirlash operatsiyalari.

Qora jilvirlash birlamchi tokarli operatsiyasiz amalga oshiriladi, bunda $V_j = 50 \div 60$ m/s. Qora jilvirlashda 8-9 kvalitet o'lcham aniqligi, 5÷6 gadir-budurlik sinfi olinadi. Bu usul aniq tayyorlamalarga yoki tigli asboblardan bilan qiyin ishlanadigan tayyorlamalarga ishlov berilganda qo'llaniladi.

Birlamchi jilvirlash odatda tokarli ishlov berishdan so'ng qo'llaniladi va $V_j = 40 \div 60$ m/s. Birlamchi jilvirlash toblashdan oldin asos yuzalar yaratish uchun yoki oxirgi ishlov berishga yuzani tayyorlash uchun qo'llaniladi. O'lcham aniqligi 6-9 kvalitet, yuza gadir-budurligi 7-6 sinflar atrofida bo'ladi.

Oxirgi jilvirlash. Bunda $V_j = 35 \div 40$ m/s, o'lcham aniqligi 5-6 kvalitet, yuza gadir-budurligi sinfi- 9-7 sinflar atrofida bo'ladi.

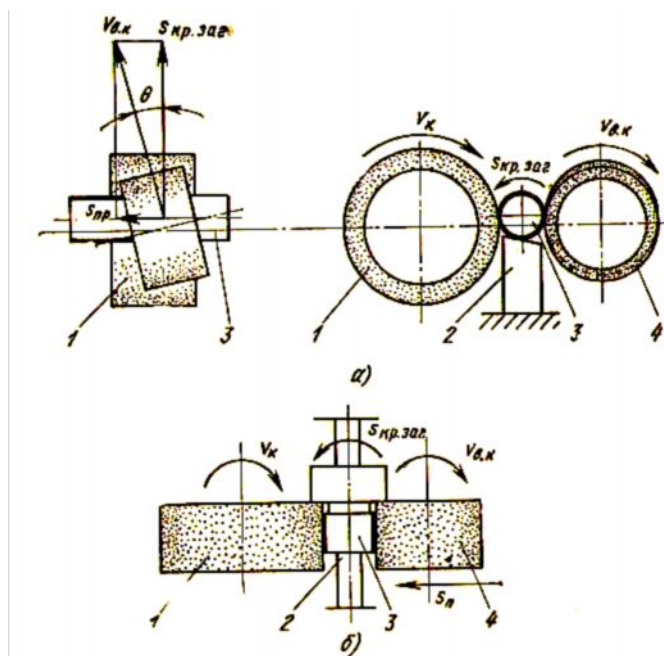
Nafis jilvirlash. Asosan yuza gadir-budurligini 10-12 sinflar bo'yicha olishda qo'llaniladi, olinadigan quyim 0,05-0,1 mm diametriga va bu yerda birlamchi jilvirlash bajarilishi kerak.

10.3 Markazsiz doiraviy tashqi jilvirlash.

Markazsiz jilvirlashning mohiyati shundan iboratki, ishlov beriladigan tayorlama ikki doira orasiga joylashtirilib yunaltiruvchi pichoq bilan ushlab turiladi (10.3-rasm)

Tayorlama markazi jilvirlash doiralari markaz chizig'idan 10-15 mm. yuqorida joylashgan. Doiralarning biri jilvirlovchi, ikkinchisi yetaklovchi hisoblanadi. Jilvirlovchi doira kesish ishini bajaradi, yetaklovchi doira esa tayorlamani aylantirish va unga to'g'ri chiziqli bo'ylama xarakat berish uchun xizmat qiladi. Yetaklovchi doirasining aylanish tezligi jilvirlash doirasining aylanish tezligidan ancha kichik va tegishli ravishda tayorlamaning aylanish tezligi markazda

jirvirlashdagiga nisbatan ancha kichik. Yetaklovchi doira va tayorlama orasidagi ishqalanishni oshirish maqsadida, yetaklovchi doira mayda donali, vulkanit boglanishlik qilib tayorlanadi (10.3a-rasm).



10.3-rasm. Markazsiz jirvilash sxemalari

Yetaklovchi doiraning qiya xolati hisobiga tayorlamani S_b tezlik bilan xarakatlantiruvchi kuch yuzaga keladi.

$$S_b = \lambda V_c \sin \alpha, \text{ mm/min.}$$

bu yerda: λ -buyumni yetaklovchi doira bo'yicha sirpanish koeffitsiyenti $\lambda = 0.97-0.99$.

α -yetaklovchi doirani qiyalanish burchagi, $\alpha = 1-4,5^\circ$

Yetaklovchi doirani ishchi yuzasi buyi bilan tog'ri chiziqlik uchrashishi va yaxshiroq ilashishi uchun giperbolik yuza bo'yicha tekislanadi.

Pog'anali shakildagi yoki shakildor yuzali tayyorlamalarga botirish usulida ishlov beriladi (10.3b-rasm). Oldin etaklovchi doira chetga olinadi, tayyorlama pichoqqa o'rnatiladi va so'ng etaklovchi doira bilan qisiladi. Ishlov berishda ko'ndalang surishdan foydalaniladi.

Dastlabki jilvirlashda bir o'tishdagi kesish chuqurligi 0.02-0.15 mm.ga teng qilib olinadi. Toza jirvilashda -0.0025-0.01mm. Yurib o'tishlar soni qo'yimga bog'liq xolda olinadi.

Yetaklovchi jilvirlash doirasining tezligi va qiyalik burchagi α ga bog'liq holda bo'ylama surish $S_v = 200-9000$ mm/min oralig'ida o'zgaradi. Shuning uchun xam bu usul yuqori unumdorlikka ega.

Umumiy qo'yim diametriga 0.10-0.60 mm. olinadi.

Asosiy vaqt: $T = (l + B/S_{boyil})$ ik, min.

Bu yerda:

l -tayorlama uzunligi, mm.;

B -doiraning eni, mm.;

S_b -bo'ylama surish mm/min.;

i -yurib o'tishlar soni.;

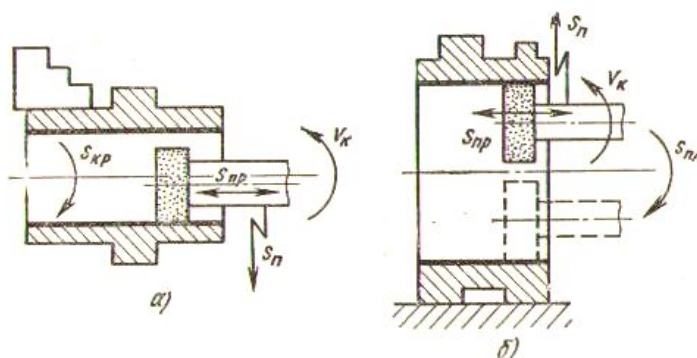
k -aniqlik koeffitsyenti $k=0.5-1.2$.

Unumdorlik bo'yicha markazsiz jilvirlash markazda doirali jilvirlashni yuqori turadi, undan tashqari yordamchi vaqt minimumgacha qisqartirilgan.

10.4 Ichki jilvirlash usuli.

Ichki jilvirlash ichki silindrik va konussimon yuzalarga aniq ishlov berish uchun qo'llaniladi. Ichki jilvirlashni ikki turi mavjud: aylanuvchi detal teshigini jilvirlash va qo'zgalmas detalni teshigini jilvirlash.

Birinchi usul oddiy mashinasozlikni o'rta detallari uchun qo'llaniladi.



10.4-rasm. Doirali ichki jilvirlash sxemalari

Tayyorlama faqat aylanma xarakatga ega. Jilvirlovchi doira esa aylanma, ilgarlanma-qaytma bo'ylama surish xarakatiga va jilvirlash chuqurligi uchun radial xarakatlariga ega (10.4a-rasm).

Ikkinchi usul dastgox patroniga maxkamlash imkoni bo'lmagan yirik detal teshigini jilvirlashda qo'llaniladi. (10.4b-rasm)

Detal qo'zgalmas. Jilvirlash doirasi o'z o'qi atrofida aylanish, bo'ylama surish, kesish chuqurligiga surish va jilvirlanadigan doira o'qi atrofida aylanma xarakatlarni amalga oshiradi. Ichki jilvirlash qonunyati xam xuddi doiraviy tashqi jilvirlashdek bo'ladi, lekin ayrim farqlarga ega;

-jilvirlash kichik diametrlik jilvirlash doiralarida bajariladi. U jilvirlanadigan teshikni 0.7-0.9 diametriga teng qilib olinadi, shu sababli doirani muqobil aylanish tezligini ta'minlash qiyin bo'ladi. Chunki diametri 20 mm. doira uchun xech bo'lmaganda 30 m/sek. tezlik berish uchun aylanishlar chastotasi 30000 min^{-1} ni ta'minlash juda qiyin, bundan tashqari kichik diametrlik doira kam bardoshlilikka ega, shuning uchun ular tez -tez to'g'rilanib turilishi kerak .

-ichki jilvirlash tizimi kam bikrlikka ega, yani jilvirlash kichik tartibda bajariladi. Shuning uchun dastlabki jilvirlashda kesish chuqurligi 0,005-0,02 mm, toza jilvirlashda 0,002-0,01 mm oraliqlarida olinadi;

-jilvirlash doirasi bilan teshik yuzasining uchrashish joyi ancha katta, bu ishlov berilayotgan detalni kuchli qizishiga olib keladi. Shuning uchun bu xolat jilvirlash doirasining bardoshlilikini pasaytiruvchi, yumshoqroq doiralardan foydalanishga majbur qiladi.

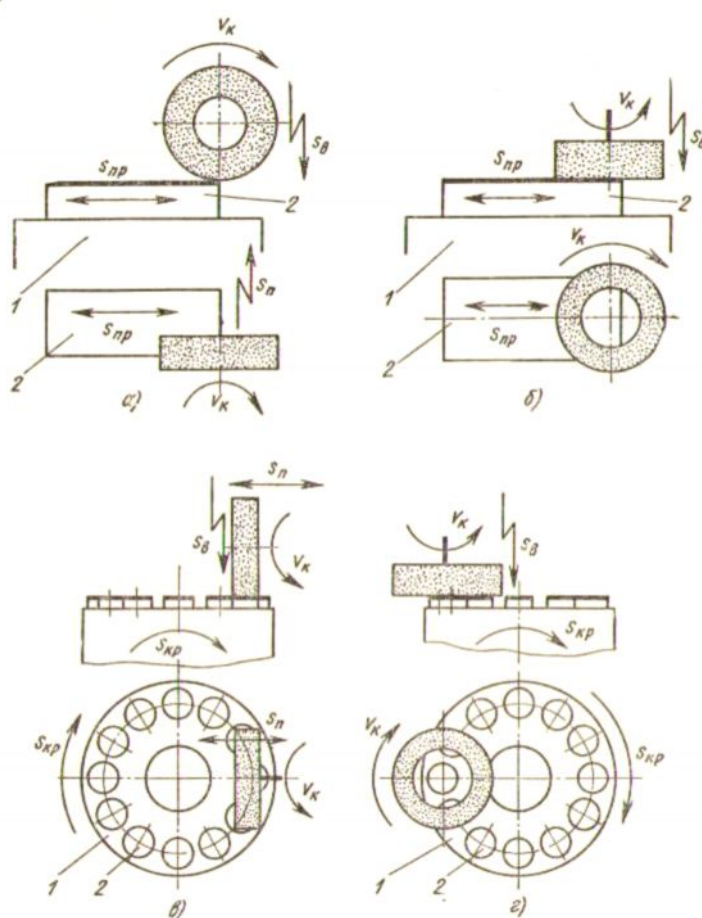
Ko'rsatilgan ichki jilvirlashni o'ziga xos xususiyatlari jarayonning unumdorligini keskin pasaytiradi, shuning uchun ichki jilvirlash, qandaydir sababga ko'ra boshqa turdagi ishlov berishlardan foydalanish imkoni bo'lmaganda qo'llaniladi.

10.5 Yassi jilvirlash

Yassi jilvirlash mashina detallari tekisliklariga aniq va toza ishlov berishning asosiy turi hisoblanadi. Frezalash va randalashdan keyin toza operatsiya sifatida yassi jilvirlashdan keng foydalaniladi. Yassi jilvirlash jarayoni jilvirlash doirasining silindr sirtida yoki yonboshida amalga oshirilishi mumkin. Yassi

jilvirlash dastgoxi yoki ko'ndalang randalash dastgoxi yoki karusel dastgoxi tamoyili bo'yicha ishlaydi.

Yassi jilvirlashda tayyorlama to'g'riburchakli yoki aylanma stollarda asosan magnit plitalari, ba'zi hollarda mahkamlovchi moslamalar yordamida o'rnatiladi, bunda bitta yoki birnecha tayyorlama o'rnatilishi mumkin. Asosiy harakat – jilvirlash doirasini aylanma harakatidir, jilvirlash doirasi, shuningdek tayyorlamaga nisbatan vertikal surish harakatini ham bajaradi. To'g'riburchakli stollarni ilgarilanma – qaytma va aylanma stollarni harakatlari orqali bo'ylama surish harakati bajariladi (10.5-rasm).



10.5-rasm. Yassi jilvirlash usullari: 1-dastgox stoli, 2-tayyorlama.

Jilvirlash doirasining silindrik yuzasi bilan ishlagandagi kesish tartibi.

Jilvirlash chuqurligiga surish xarakati jilvirlash doirasi ko'ndalangdan chiqqandan keyin amalga oshiriladi. Qora ishlov berishda $t=0,015-0,15\text{mm}$, toza ishlov berishda esa $t=0,005-0,015\text{ mm}$ kesish chuqurligi bo'ladi.

Qo'yim: $z=-0,15-0,6\text{mm}$

Ko'ndalang surish xar bir bo'ylama yurishdan keyin amalga oshiriladi:

$$S_k = S_{ul} B \text{ mm/min.}$$

Bu yerda: S_{ul} - ulushli surish: qora jilvirlashda S_{ul} q0,4-0,7 va toza jilvirlashda $S_{ul} = 0,25-0,35$ 1/yurish

Dastgox stolining siljish tezligi:

$$V_t = \frac{C_v}{T^m S_{yl}^{x_{yv}} t^{x_v}}, m/min$$

Jilvirlashga sarf bo'ladigan quvvat:

$$N_k = C_N V_T^r S^y t^x d^q \text{ kBT}$$

Asosiy vaqt:

$$T_a = \frac{HLZ}{1000 V_T S_{ym} B t} K \text{ min}$$

Bu yerda: H- bo'ylama surish yunalishi bo'yicha jilvirdoirani siljish qiymati;

L- dastgox stolini bo'ylama yurish uzunligi;

z- qo'yim kattaligi;

S- stolning bir yurishdagi ko'ndalang surish;

K-aniqlik koeffisienti: qora jilvirlashda- $K=1,5-1,35$; toza jilvirlash $K= 1,25-1,5$

Tayyorlamani asoslash va maxkamlash. Markazlarda jilvirlash uchun asos yuza sifatida markazlash teshiklarining yuzalari qabul qilinadi, tayyorlamaning uzi dastgox markazlariga maxkamlanadi.

Markazsiz jilvirlashda ishlov beriladigan yuzaning o'zi asos yuza xizmatini bajaradi.

Ichki jilvirlashda qoida bo'yicha tashqi silindrik yuza va yonbosh asosviy yuza xizmatini qiladi, tayyorlama esa patronning o'ziga maxkamlanadi.

Yassi jilvirlashda tayyorlamaning ishlov beriladigan yuzasiga parallel bo'lgan ostki yuzasi asosiy yuza hisoblanadi va magnitli stolga maxkamlanadi.

10.6 Ishlov berishning pardoqlash turlari

Ishlov berishning pardoqlash turlari deb yuqori sinf g'adir-budirligi va detalning sifatli yuza qatlamiga yoki ishlov beriladigan yuzaning berilgan o'lchamlari va geometrik shaklining yuqori aniqlik darajasiga yoki bir vaqtning o'zida ikkala talabga xam erishishga yordam beradigan operatsiyaga aytiladi.

Quyidagilar mexanik ishlov berishning pardoqlash turlariga kiradi:

-artish yoki yetkazish;

-xonlash;

-superfinishlash;

-jilolash;

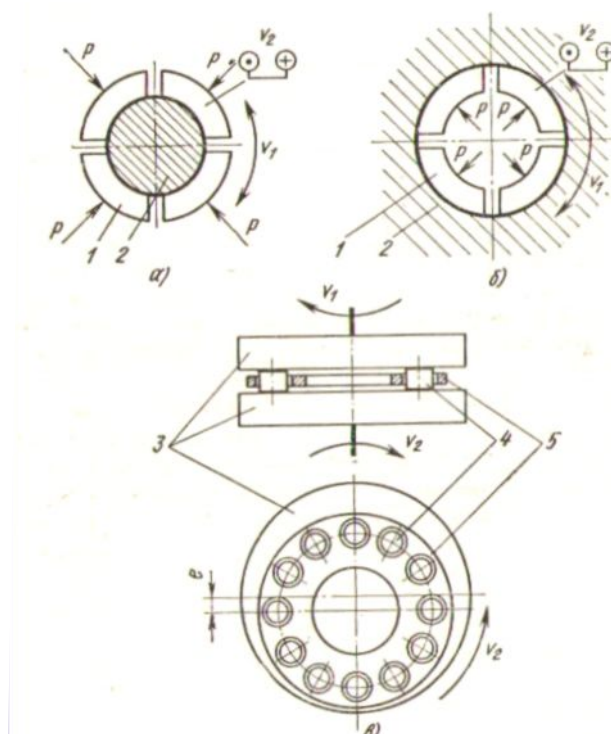
Kesuvchi asbob sifatida abraziv materiallardan, bruschalari, kukunlar va boshqalar ishlatilishi, juda kichik qirqimdagi qirindi kesilishi, kichkina kesish tezliklarida ishlashi va nixoyat, mayda abraziv donalaridan foydalanish ishlov berishning pardoqlash turlarining o'ziga xos xususiyatlari hisoblanadi.

Artish yoki yetkazish. Artish tutashuvchi ikki yuzani juda kichik g'adir-budirligiga va juda yuqori aniqligiga erishish uchun qo'llaniladi. Masalan: klapanlarni, zolotniklarni, kranlarni, o'z joylariga moslab artish, qoliplash, kesuvchi va kalibr asboblarni o'z o'lchamlariga yetkazish uchun ishlatiladi.

Artish va yetkazish quyidagicha amalga oshiriladi. Mayda donali abraziv kukun moy vositasi bilan artgich deb ataluvchi asbob yuzasiga surtilib ishlov berish doirasiga kiritiladi, u kichik tezlikda o'zgaruvchan yunalishda ishchi xarakatini amalga oshiradi. (10.6a-rasm).

Artgich 1 ariqchalari bor vtulka ko'rinishida bo'ladi, bu ariqchalar artgichni ishlov berilayotgan 2 yuzaga P kuchi tasirida to'liq yotishi uchun zarur bo'ladi. Artgichga qaytma-aylanma, shu bilan birga ilgarilanma – qaytma harakatlar beriladi, xuddi shunday harakatlar teshiklar yuzasini artishda qo'llaniladi (10.6b-rasm). Yassi yuzalarni o'lchamlarga etkaszich usulida (10.6v-rasm) tayyorlamalar 4 ikkita cho'yanli disklar 3orasi separator 5derazalarida joylashtiriladi. Disklar yassi yon yuzalarga ega va qarama-qarshi yonalishda aylanadilar. Separator 5

disklarga nisbatan eksentrisitet bilan joylashgan va shuning uchun ishlov berilayotgan detallar sirpanish bilan murakkab harakatlarni amalga oshiriladi.



10.6-rasm. Artish sxemalari

Abraziv kukun sifatida elektrokurund, kryemniy karbidi, krukus (tyemir oksidi), xrom oksidi, vena oxagi va boshqalardan foydalaniladi.

Dastlab artish faqat qo'lda amalga oshirilgan, xozirgi vaqtda artish dastgoxlarida mashinali artishdan keng foydalaniladi. Yuzalarining juda kichik va yuqori aniqlikdagi g'adir-budirlikiga erishish uchun artgichga abraziv donalari o'zining takroriy xarakatidan oldingi trayektoriyasini takrorlamaydigan nisbiy xarakat berish zarur, shuning uchun artish dastgoxida artgichga murakkab xarakat beriladi. Amaliy sharoitda artish bilan eng katta aniqlikka erisxiladi. Ishlab chikarish sharoitida artish 5 kvalityet va undan yuqori aniqlikni ta'minlashi mumkin, shuning uchun barcha kalibrlar va o'lchash plitalari artish bilan oxirgi aniqlikkacha yetkaziladi.

Artishdan oldin detal yuzasiga yaxsxilab ishlov beriladi, chunki faqat bunda eng minimal qo'yimni oladigan va juda xam syekin metallni chiqaruvchi ishlov berishning bu turi iqtisodiy jixatdan qulay bo'ladi. Artishga qoldiriladigan qo'yim

diametriga 5-20 mkm oralig'ida bo'ladi, bunday qo'yimni va yaxsxilab ishlov berishni toza jivirlash, yupqa yo'nish, razvyetkalash va boshqalar ta'minlashi mumkin.

Artishni quyidagi turlari mavjud:

-ishlash jarayonida artish yuzasiga botuvchi erkin abrazivlar bilan artish. Jarayon mexanizmi quyidagicha bo'ladi: bosim ostida ishqalanishda abraziv donalari artish yuzasining yumshoqroq joylariga botib kiradi va unga maxkamlanib ishlov beriladigan materialdan juda yupqa qirindi olinadi. Bu xolda artishlar yumshoq materiallardan cho'yan, bronza, qizil mis, yumshoq po'lat, qo'rg'oshin va xatto yogochdan tayorlanadi, bu yerda mayda donali elyektra korund kremniy karbidi abraziv kukunlari ishlatiladi.

Moylash suyuqliklaridan kerosin, mashina moyi va boshqalar ishlatiladi.

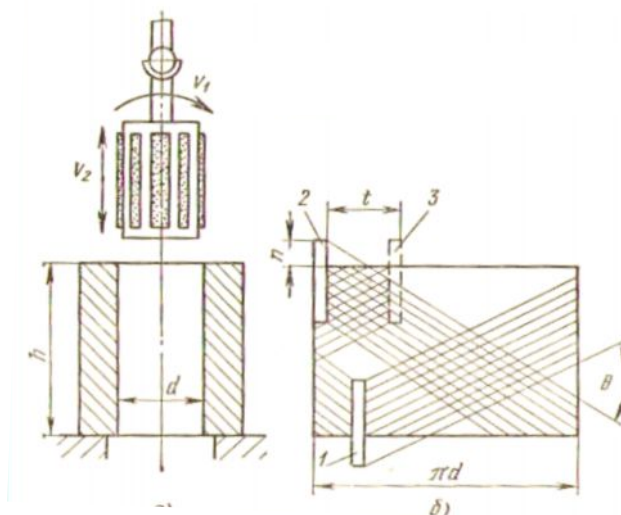
Artishning bu turi boshqalariga qaraganda eng keng tarqalganidir.

- oldindan abraziv donalari bor artishlar bilan artish. Artgich yuzasiga abraziv donalarini oldindan botkizish ishlari silindrik po'lat o'zak yordamida amalga oshiriladi. Nisbatan dag'alroq lekin unumliroq artish jarayoni uchun artgichlar qizil mis, surma va boshqalardan tayyorlanadi, chunki ular yirik abraziv donalarini ushlashi mumkin.

Xonlash. Xonlash o'zida pardozlash jilvirlashini aloxida turini tasavvur qiladi. U maxsus vazifaga ega bo'lgan silindrik detallarga pardozlab ishlov berish uchun qo'llaniladi.

Xonlash yordamida cho'yan silindrlar, avtomobil', traktor aviatsia motor silindrlarining po'lat gil'zalari , xar xil gidrotsilindrlarning cho'yanli va po'latli gilzalari, podshivnik xalqalarning ichki teshiklari va boshqalariga ishlov beriladi.

Xonlash usulining mohiyati tegishli moylash sovitish suyuqligi muhitida va maxsus kengayuvchi opravkaga maxkamlangan, abraziv donali brus bilan juda yupqa qirindi kesishdan iboratdir (10.7a-rasm)



10.7-rasm. Xonlash jarayoni sxemalari.

Bruschalarning soni teshik diametriga bog'liq xolda 6,9,12 ta bo'ladi. Brushalar ishlov beriladigan silindr yuzasiga prujina ta'siri ostida qisiladi. Xon ishchi xarakati ikki xarakatdan tashqi l topgan: aylanuvchi va ilgarilanma-qaytma, buning oqibatida donalar trayektoriyasi ishlov beriladiga yuzada vintli kesuvchi chiziqlar ko'rinishiga ega bo'ladi va bu xarakatlar xonga maxsus xonlash dastgoxi bilan beriladi (10.7b-rasm).

Xonlashning muqobil tartibi:

-xonni aylanish tezligi- 50-70 m/min.

-xonni ilgarilanma-qaytma xarakat tezligi -12-15 m/min.

Cho'yan va po'latlarni xonlash odatda kerosin, ayrim xollarda 10 % mashina moyi qo'sxilgan kerosin bilan amalga oshiriladi, ayrim hollarda bronza suvi bilan yoki quruqlayin xonlanadi. Xonlash uchun qoldiriladigan qo'yim o'lchami teshik diametriga, ishlov beriladiga material xossasiga va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Amalda juda keng oraliqlardagi (diametriga 0,01 dan 0,2 mm gacha) qo'yimlar qabul qilinadi. Masalan, cho'yan detallar uchun po'lat detallariga qaraganda 2-3 marta katta qo'yim qoldiriladi.

Xonlashda 7-6 kvaliyet aniqlikdagi o'lchamlar va 9-13 sinf yuza g'adir-budirligidagi ishlov berilgan yuzalarga erishishi mumkin, shuni ta'kidlash joizki,

xonlash jarayoni yupqa yo'nib kengaytirish va ichki jilvirlashga qaraganda nisbatan yuqori unumdorlikka ega.

Xonlash ayrim kamxiliklarga ega:

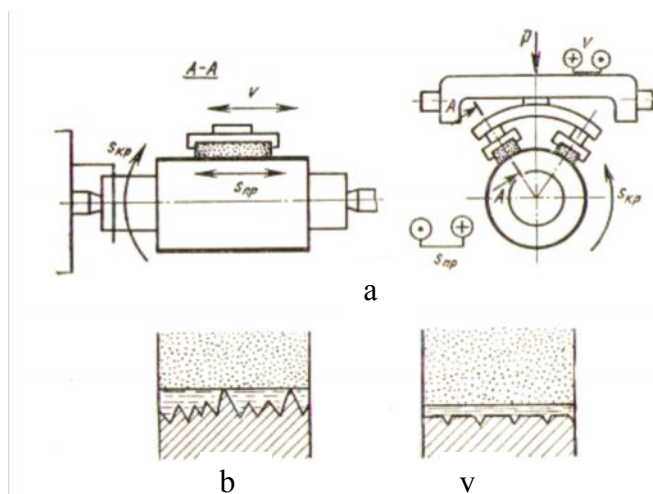
-xon suziluvchi asbob bo'lgani uchun tenglik o'qi xolatini to'g'rilash imkoni yo'q;

-bu jarayonni o'ta qovushqoq metallarga ishlov berish uchun kullash imkonini yo'q, chunki metall bruschalarga yopishib qolib, kesish bo'lmaydi;

-bruscharlar ishlov berilayotgan yuzaga bosiladi va ishlatishda bu yuzani Tez yeyishiga olib keladi.

Superfinishlash (yuqori pardoqlash). Superfinishlash o'zida, silindrik tashqi yuzalarini yakuniy yuqori sifatli pardoqlashni tasavvur qiladi. Superfinishlash yordamida asosan toblangan po'latdan tayyorlangan juvalangan roliklarni tashqi silindrik yuzalari, tirsakli vallarini buyin qismlari va boshqalari yakuniy pardoqlanadi. Ba'zida cho'yan va bronza materiallariga ham ishlov beriladi.

Superfinishlash tashqi xonlashga o'xshaydi, bunda xam juda mayda donali abrazivli bruschalarning moy ishtirokidagi murakkab ishchi xarakatida juda yupqa qirindi kesilib pardoqli ishlov berilishi bajariladi.



10.7-rasm. Superfinishlash usuli sxemasi.

Superfinishlashda quyidagi xarakatlar amalga oshiriladi (10.7a-rasm):

- tayyorlamani 1-12 m/min tezlik bilan aylanishi, bruschani qisqa ilgariylanma-qaytma xarakati;

- bruschani tayyorlama o'qi bo'ylab aylanishiga 0,1 mm da syekin xarakati (bo'ylama surish).

Superfinishlashning eng tasnifli belgisi-bruchalarni minutiga 500-1200 qo'sh yurishi chastotasi bilan qisqa (yurish qiymati 1,5-5mm) ilgarilanma- qaytma xarakatini bajarishi hisoblanadi. Undan tashqari bruschalar o'zlarini tutqichlari bilan birga Superfinishlash kallagiga prujina orqali boglanganligi uchun, berilayotgan bosim katta qiymatga ega bo'lmaydi ($10,5-3,01 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$).

Superfinishlash xonlashdan quyidagilar bilan farqlanadi:

- qisqa tebranish xarakatiga ega ;
- bruschalarning ishlov beriladigan yuzaga bosimining kichikligi ;
- nisbatan kichik kesish tezligi.

Kesuvchi asbob sifatida xonlashdagi kabi, kremniy karbidi, oq elektrokorund va boshqalarni yuqori sifatli sortlari bilan ta'minlangan ko'ndalang kesimi to'g'ri burchakli bruschalardan foydalaniladi.

Moy sifatida 10 qismiga 1 qism urchuq moyi aralashtirilgan kerosindan foydalaniladi.

Superfinishlash maxsus dastgoxlarda yoki superfinishlash uchun maxsus kallaklar yordamida tokarlik va jilvirlash dastgoxlarida amalga oshiriladi, masalan tokarlik dastgoxida superfinish kallagi dastgox suportiga maxkamlanadi, kallak bruschalarni ilgarilanma-qaytma xarakatini ta'minlaydi, dastgox esa tayyorlamani aylanma va bo'ylama surish xarakatlarini amalga oshiradi.

Aloxida takidlash kerakki, superfinishlash detalni oldingi ishlov berishlarda hosil bo'lgan geometrik xatoliklarini bartaraf etmaydi, faqat mahsus ishlov berish sharoitlari yaratilganda kamaytirishi mumkin.

Superfinishlash uchun maxsus qo'yim qoldirilmaydi, bunda oldingi ishlov berishdan qolgan notekisliklarni faqat cho'qqilarni uchlarigina kesiladi. (10.7b va v-rasmlar).

Boshlanish davrida bruschalar faqat cho'qqi uchlariga tegadi va tayanch yuzalar kichik bo'ladi, buning natijasida solishtirma bosim juda katta bo'ladi. bu vaqtda moy pardasi oralarga kiradi va bruschalar notekislik cho'qqilarini jadal

kesa boshlaydi, va cho'qqi uchlari kesila borishi bilan tayanch yuzalar orta boshlaydi. Solishtirma bosim kamaya boshlaydi, moy pardasini kirish xodisasi kamayadi va kesish jarayoni kuchsizlanadi, nixoyat, tayanch yuzalar shunchalik ortib ketadiki kichkina bosim bruschalarni ishlov berilayotgan yuza bilan uchrashishini ta'minlay olmay qoladi va qancha ishlamasin kesish jarayoni umuman bo'lmaydi.

Superfinishlashning abzalliklari: bruschalarni tyebanma xarakati hisobiga abraziv donachalari o'ziga yopishgan qirindilardan uzluksiz tozalanib turadi va ishlov berilayotgan yuzalardan yangi chiziqlar xosil bo'linishini oldi olinadi.

Kesish tezligi va bosimni kichik bo'lishi hisobiga kesish doirasidagi xarorat ham katta bo'lmaydi va deformatsiyalashgan yuza qatlami xosil bo'lmaydi.

Superfinishlash bilan nafaqat tashqi silindrlilik yuzalar balki, ichki silindrlilik yuzalarga ham ishlov beriladi. Superfinishni ishlov berilgan yuzalarda eng yuqori 14-g'adir – budurlik sinfi olinishi mumkin.

Yaltiroqlash. Yaltiroqlash oyna yuzasi kabi, yuqori sifatdagi yuzalarga erishish uchun qo'llaniladi. U faqat rangli metallardan, zanglamas po'latlardan tayyorlanadigan yoki nikel, xrom, kumush va boshqalar bilan qorejaadigan avtomobil, vagon, keng istyemol mollari detallarini va asosan tibbiyot jihozlari va asboblari deqarativ pardoqlab ishlov berish uchun ishlatiladi.

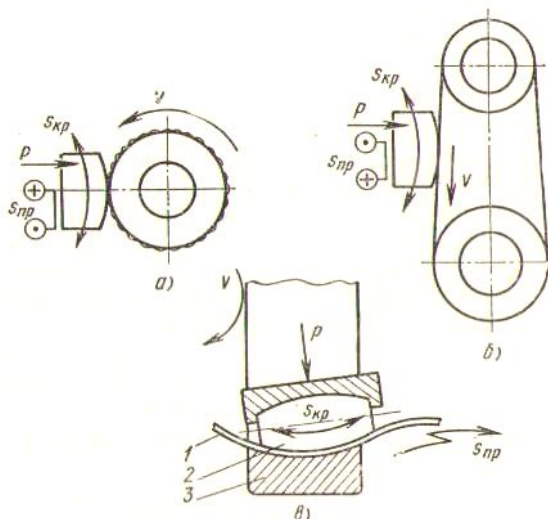
Yaltiroqlash o'zida katta aylanma tezlik bilan aylanuvchi yaltiroqlash doirasining elastik yuzasiga surkaladigan pasta yordamida ishlov berishni tasavvur qiladi. Pasta juda ham mayda donali abraziv kukunidan tashkil topadi va bunda uchta jarayon amalga oshadi:

- kam miqdorda abraziv donalarining o'zi bilan kesish;
- xosil bo'lgan oksidlangan pardani olish;
- metallning yuza qatlamini yuqori harorat ta'siri ostida plastik oqizish jarayoni.

Yaltiroqlash kattata tezliklarda (40-50 m/sek.gacha) bajariladi. Tayyorlama doiraga P kuchi bilan bosiladi va ishlov berilayotgan yuza profiliga mos holdagi

bo'ylama va aylanma surish harakatlarini bajaradi (10.8-rasm). Tasmalar bilan yaltiroqlash (10.8b-rasm) qator afzalliklarga ega ishchi yuzani kattaligi, bazida surish harakatlari zarur emasligi.

Ba'zi hollarda, masalan ichki yuzasi shakldor bo'lgan xalqa shaklida tayyorlama asosiy harakatni bajarishi mumkin (10.8v-rasm).



10.8-rasm. Yaltiroqlash sxemalari

Abraziv material xizmatini: elektrokorund, temir oksidi-po'lat uchun; xrom oksidi-rangli metall uchun, kryemniy karbidi-cho'yan uchun bajaradi.

Yaltiroqlash doirasi ko'p xollarda ip-gazlama to'qimalardan to'qilib doiraga yig'ilib presslab tayyorlanadi.

Yaltiroqlash doirasining tezligini keragidan ortiq bo'lishi maqsadga muvofiq emas, chunki yuqori tezlikda doirani slindrik sirtiga surkaladigan pastani yuzada ushlab turish mumkin bo'lmaydi.

Xozirgi vaqtda, shuningdek elektrolitli yaltiroqlash va yassi tekisliklarni kimyoviy – mexanik yetkazishlar usullaridan ham keng ko'lamda foydalanilmoqda. Elektrolitli yaltiroqlashda detal maxsus elektrolitli vannaga joylashtiriladi va anod vazifasini o'taydi, o'zgarmas tok o'tkazilganda ishlov berilayotgan yuzada metalning anodli erishi chuqurchalardagiga qaraganda cho'qqi uchlari faollroq bo'ladi, natijada yuza notekisliklari silliqilanadi.

Kimyoviy-mexanik yetkazishda jarayon kimyoviy pasta bilan artishga o'xshaydi, lekin undan farqliroq jarayon suyuqlik muxitida olib boriladi, detal va

artish orqali past kuchlanishdagi tok o'tkaziladi. Ishlov beriladigan yuzada Tez xosil bo'ladigan nisbatan yumshoq oksidli parda artishni ishqalanishida mexanik olib tashlanadi, bu usul qattiq qotishmali plastinkalarni yetkazishda qo'llaniladi.

Nazorat savollari:

1. Jilvirlashni qo'llashdan maqsad.
2. Yassi jilvirlash usullari
3. Jilvirlash doirasini turlari va markalari
4. Tashqi doiraviy jilvirlash usullarining texnologik tasniflari.
5. Markazsiz ishlov berish usullari va qo'llanishi.
6. Markazsiz ishlov berishda nima uchun tayyorlama ilgariylanma harakat qiladi?
7. Ichki jilvirlash usuli qachon ishlatiladi?
8. Xonlash usulini tushuntiring?
9. Artish usulini tushuntiring?
10. Superfinish usulini tushuntiring?
11. Xonlash usulini texnologik tasniflari
12. Artish usulini texnologik tasniflari
13. Superfinish usulini texnologik tasniflari
14. Tashqi doiraviy jilvirlashni kesish tartiblari
15. Yassi jilvirlashni kesish tartiblari
16. Jilvirlashdagi kesish kuchlari

XI BOB

PLASTIK DEFORMASIYALASH VA ELEKTROKIMYOVIY- ELEKTROFIZIKAVIY ISHLOV BERISH USULLARI

11.1 Yuzalarga plastik deformasiyalash bilan ishlov berish.

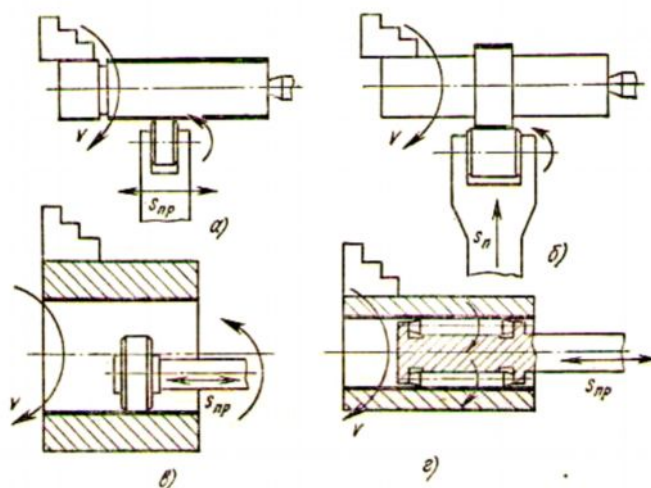
Mashina detallariga qirindisiz ishlov berish keng qo'llanilmoqda. Bunga asosan usulning unumdorligini yuqoriligi, silliq va kerakli fizik-mexanikaviy xususiyatga ega yuza olish mumkinligi sabab bo'lmoqda. Yuzalarga plastik deformasiyalash bilan ishlov berish metallarni plastik xususiyatlarini, ya'ni metall tayyorlamalarni yaxlitligini (butunligini) buzmasdan turib qoldiq deformasiyani qabul qilishga asoslangan. Bunda ishlov berilayotgan yuza mikronotekisliklari mikrobalandliklarini ezish va mikrochuqurliklarini to'ldirish orqali silliq lanadi. Usul toza ishlov berishda qo'llaniladi va bunda ishlov berilgan yuzalarini mustahkamligi ortadi, korroziya va yeyilishga chidamliroq bo'ladi. Tayyorlama yuzasidagi ba'zi xatoliklar yo'qotiladi.

Ishlov berish doirasida temperatura yuqori bo'lmaydi. Qirindisiz ishlov berish usuli ko'pxilik metal qirquvchi dastgohlarda, maxsus asbob ishlatgan holda amalga oshiriladi, qirindisiz plastik deformasiyalash bilan ishlov berish usuli plastik deformasiyalanadigan barcha metallar uchun qo'llanishi mumkin. Eng yaxshi natijalar HB 280 gacha bo'lgan metallarda kuzatiladi.

Tayyorlama ichki va tashqi yuzalarini juvalash. Juvalash usuli bilan tashqi silindrsimon, konusli, yassi va shakldor yuzalarga ishlov beriladi va mustahkamlanadi. Usulining mohiyati shundan iboratki, qachonki bunda metal ni yuza qatlamlari yuqori qattiqlikka ega asbob bilan kontaktda bo'lib, ko'rsatilayotgan bosim tufayli xar tomonlama siljishda bo'ladi va plastik mustahkamlashtiriladi. Asbob sifatida rolik yoki shariklardan foydalaniladi. Ishlov berish jarayonida aylanib turgan silindrsimon yuzaga toblangan asbob-silliq rolik bosiladi va o'zining bo'ylama ilgari lanma-qaytma harakati hisobiga tayyorlama yuzasini plastik deformasiyalaydi (11.1-rasm).

Asbob bilan kontakt joyida tayyorlama yuzasini qizishi oz bo'lganligi sababli sovutish talab etilmaydi. Ishqalanishni kamaytirish uchun urchuq moyi yoki kerosin moylash vositasi sifatida ishlatladi.

Asbob – roliklar legerlangan Sh15, XVG,9X, uglerodli U10A, U12A, tezkesar P6M5, P9 po'latlardan, VK8 qattiq qotishmalardan tayyorlanadi. Po'lat roliklar ishchi yuzalarini qattiqligi HRC 62-65



11.1-rasm. Tayyorlama yuzalarini juvalash sxemalari

Usulning samaradorligi ishlov berilayotgan metall xususiyatlari, yuza qatlami tuzilishiga, asbob turiga, ishlov berishdagi tartiblarga bog'liq bo'ladi.

$R_a=0,8\div0,2$ mkm yuza g'ir-budurligi va 8-7 kvalitet o'lcham aniqligi olinadi.

$S_b=0,1\div0,2$ mm/ayl. oralig'ida bo'ladi.

Yuzalarni tashqi va ichki juvalash usuli ko'pincha tokarli va karusel dastgohlarida amalga oshiriladi. Mustaxkamlashni tartiblarini asosiy ko'rsatkichi bo'lib, rolik bilan kontakt doirasidagi bosim, o'tishlar soni, surish va juvalash tezligi xisoblanadi, deformasiyalangan qatlam chuqurligini bosim aniqlaydi.

Ammo bosim kuchini va ishlov berilayotgan yuza bo'ylab asbob yurishlarini sonini keragidan ortiq bo'lishi yuzani buzadi va uni ayrim qismlarini ko'chishiga olib keladi. Yuzalarga plastik deformasiyalash bilan ishlov berishda oldingi ishlov berishni xatoliklari oz darajada to'g'rilanadi, shuning uchun tayyorlamalarga birlamchi ishlov berish aniq amalga oshirilishi kerak.

Olmosli silliqdash. Yuzani kichik gadir-budurligi va mustahkamligini olmosli silliqdash bilan olish mumkin. Usulning mohiyati shundan iboratki, kesib ishlov berishdan so'ng qolgan notekisliklar yuza bo'ylab harakat qiluvchi ishchi qismi silindr yoki konus shaklidagi olmosli asbob bilan silliqlanadi.

Buning oqibatida ishlov berilgan yuzani ekspluatasion xususiyatlari yaxsxilanadi, ingichka devorli va qiyin shaklli yuzalarga ishlov berish imkoni yaratiladi va hokazo.

Tayyorlamaga tokarli dastgohlarda ishlov beriladi. Olmosli asbob keskichushlagichda turadi. Tayyorlama va asbobni harakatlari tokarli ishlov berishga o'xshash bo'ladi. Ishlov berishda moy ishlatiladi va u olmosning yeyilishini 5 marta kamaytiradi. Olmosni ishlov berilayotgan yuzaga bosim kuchi 50-300 n atrofida bo'ladi. Asbobni tayyorlamani ishlov berilayotgan yuzasi bo'yicha yurishlar soni ikkidan ortmasligi kerak. Olmosli silliqdash bilan me'yorlashtirilgan va toblangan po'latlar hamda rangli qotishmalarga ishlov beriladi.

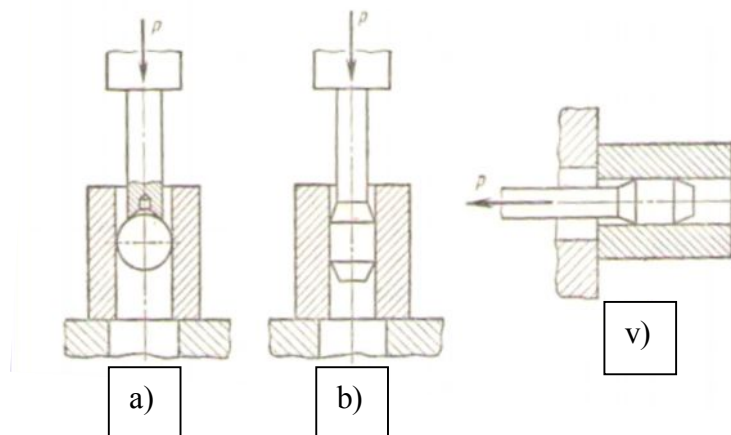
Teshiklarni kalibrlash. Teshiklarni kalibrlashda ishlov berilgan teshik diametri ozgina ortadi, yuza sifati va qattiqligi yaxsxilanadi. Usulni unumdorligi yuqori (11.2-rasm).

Kalibrlash teshik bo'ylab taranglikda qattiq asbobni siljitishga asoslangan. Asbobni ko'ndalang kesimi o'lchami teshik ko'ndalang kesimi o'lchamidan ozgina katta bo'ladi.

Kalibrlash teshik diametri o'lchamini aniqligini 30-35%ga orttiradi, shuningdek shakli xatoliklarini kamayishini notekisliklarni silliqlanishini kuzatish mumkin. Diqqatga sazovorligi yuza mustaxkamlanadi.

Kalibrlashni keng tarqalgan ishlov berish sxemalari 11.2-rasmda keltirilgan. Eng oddiy asbob bo'lib sharik hisoblanadi, shuningdek asbob vazifasini, dorn deb ataluvchi asbob xam bajaradi. Tayyorlamalarga asbobni bir yoki bir necha o'tishlarida ishlov beriladi.

Kalibrlash sifati birinchi navbatda ishlov berilayotgan yuzani sifatiga bogliq bo'ladi, agarda teshiklarni toza yo'nib kengaytirish yoki razvyortkalashdan so'ng kalibrlansa etilsa 6- ba'zida 5-kvalitet o'lcham aniqligini olish mumkin.



11.2-rasm. Teshik kalibrlash sxemalari

Deformasiyalovchi elementni qattiq qotishma yoki yuqori qattqlikgacha toblangan po'latdan tayyorlanadi.

Moylovchi suyuqlik sifatida, po'lat yoki bronza uchun-sulfofrezol, cho'yan uchun esa- kerosin ishlatiladi, shuningdek maxsus moylovchi materiallar bor. Ular ishchi kuchini kamaytiradi, yuza sifatini oshiradi, ishlov berish aniqligi va asbobni chidamligini orttiradi.

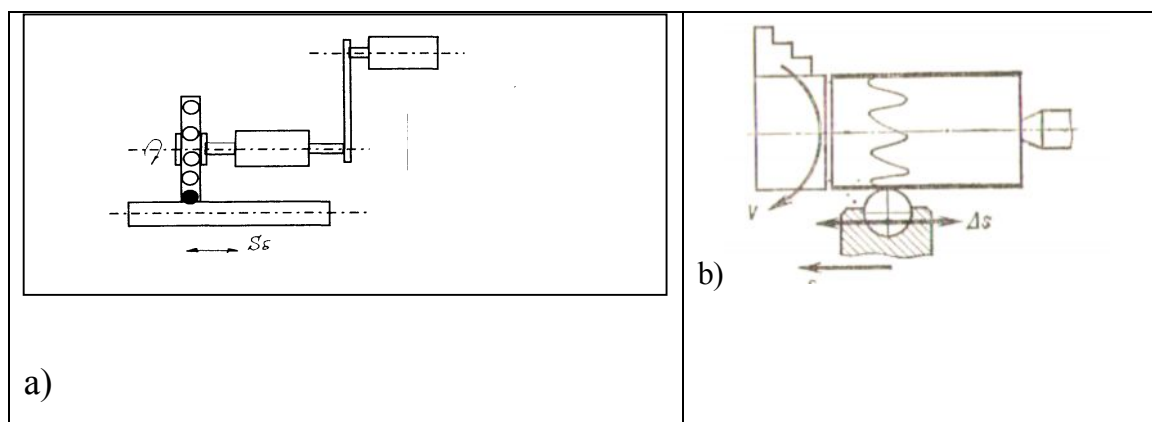
Teshiklarni kalibrlash presslar yoki gorizontal – protyajkalash dastgohlarida bajariladi. Asbob va tayyorlamani o'zaro to'g'ri joylashishi uchun odatda o'zi o'rnatiluvchan shar tayanchli moslamalar ishlatiladi. Tayyorlamani maxkamlaydilar.

Teshiklarni kalibrlashda 8-9 kvalitet, ba'zi xollarda 6-7 kvalitet o'lcham aniqligiga erishish mumkin. Qalin devorli, birlamchi g'adir-budurligi $R_a=6,3-1,6\text{mkm}$. bo'lgan teshiklarga ishlov berishda, agar detal po'latdan bo'lsa $R_a=0,8-0,1\text{mkm}$. bronzadan bo'lsa $R_a=0,4-0,1\text{mkm}$. va cho'yandan bo'lsa $R_a=1,6-0,4\text{mkm}$. g'adir-budurligidagi yuzalar olish mumkin.

Detall yuzalariga mustahkamlovchi ishlov berish. Mustahkamlovchi ishlov berishni detallni toliqishga qarsxiligini oshirish maqsadida qo'llaniladi. Usul asbobni ishlov berilayotgan material yuzasiga mahalliy zarbli ta'sir ko'rsatishga asoslangan. Bunda zarbli ta'sirlar juda kichik yuzalarda ko'rsatiladi, natijada katta mahalliy bosim hosil bo'ladi. Zarb duchor bo'lgan yuzalar bir-biriga juda yaqin joylashadi va oqibatda butun detal yuzasi mustahkamlanadi, yuzalarda katta siqilish kuchlanishlari hosil bo'ladi.

Yuzalarni shariklar bilan naklyopkalash. Shariklar bilan ishlov berish ta'sir ko'rsatish mohiyati shundan iboratki, ishlov berilayotgan yuza shariklar tomonidan ko'plab zarbaga uchratiladi. Buning uchun shariklar tez aylanuvchi disk uyalariga joylashtiriladi, bu yerda shariklar markazdan qochuvchi kuch hisobiga ma'lum nisbiy siljishga ega bo'lganligi uchun radial yo'nalishda siljiydilar va diskdagi teshik orqali ishlov beriladigan yuzaga zarba beradilar.

Asbob bilan ko'plab kontaktda bo'lgan yuza mustahkamlanadi. Yuza qatlamlarida sezilarli siqish kuchlanishi paydo bo'ladi (11.3a-rasm).



11.3-rasm. Yuzalarga mustahkamlovchi ishlov berish usullari.

Mustahkamlash jarayonini maxsus qurilmalarda ham amalga oshiriladi (ultratovushli deformasion mustahkamlash, dinamik mustahkamlash, impulsli, portlash bilan mustahkamlash).

Vibrojuvalash. Mashina detallarini yeyilishga chidamliligini oshirish uchun ishqalanuvchi yuzalarda qo'zgalmas bir-biriga tegib turuvchi ariqchalarni bosib chiqarish maqsadga muvofiqdir. Bu ariqchalarda moylovchi moddalar, yeyilishda

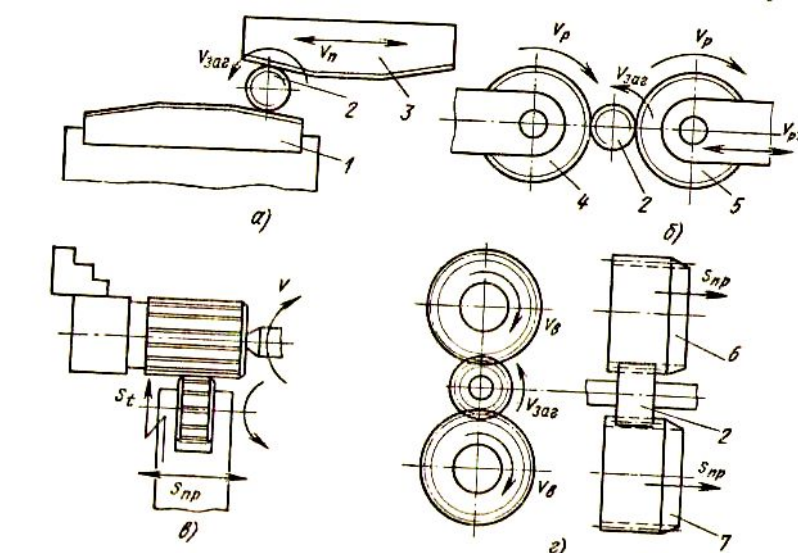
chiqqan mayda zarrachalar joylashadi va oqibatda yeyilish kamayadi. Ariqchalar vibrojuvalash usuli bilan olinadi, ular shuningdek yuzani mustahkamlaydilar.

Mustaxkamlovchi asbob - shar yoki olmosga ular tokarli dastgohlarida-keskichushlovchida o'rnatiladi, oddiy V va S harakatlardan tashqari kichik amplitudali ΔS harakati ham beriladi (11.3b-rasm). Bu harakatlarni o'zgartirish orqali ishlov berilayotgan yuzada talab etilgan rasmni olish mumkin, kerakli rasm ishqalanish juftligi va yeilish sharoitlariga ko'ra belgilanadi. Ichki va yassi yuzalarni vibrojuftlash mumkin

Rezba juvalash. Standart va qotirish rezbalarining tayyorlashda juda yuqori unumdorligi evaziga rezba juvalash keng tarqalmoqda. Juvalash tamoyiliga ko'ra rezba profiliga ega bo'lgan va o'z o'qi atrofida erkin aylana oladigan, bir ipli yoki ko'p ipli toblangan roliklar bilan metall qisiladi. Bunda rolik rezbalari metalga botib kiradi va rezba ariqchalariga metall kirishi bilan rezba xosil bo'lishiga asoslangan, yani bu yerda metall kesilmaydi va rolik profilidagi rezbaga metalni siljishi hisobiga rezba olinadi. Yuqori unumdorlikdan tashqari bu usul yeyilishga chidamli va mustaxkam rezba beradi, chunki tayyorlama materiali plastik deformatsiyalanishi hisobiga mustaxkamlanadi.

Rezbalar odatda termik ishlov berishdan oldin juvalanadi, ba'zida esa aniq rezbalar undan keyin juvalanadi.

Rezbani plashka bilan shakllantirishda tayyorlama 2 qo'zgalmas 1 va qo'zraluvchan 3 plashkalar orasiga joylashtiriladi. Plashkani ishchi profilli yuzasi juvalanadigan rezba profili va qadamiga mos bo'ladi. Qo'zgaluvchan plashkani siljishida tayyorlama asboblari orasida dumalaydi va uni yuzasida rezba xosil bo'ladi (11.4a-rasm).



11.4-rasm. Juvalash sxemalari

Rezbalarni roliklar yordamida shakllantirishda roliklar 1 va 2 majburiy aylanish oladilar, tayyorlama 3 ular orasida erkin juvalandi. Rolik 2ga tayyorlama materialiga kerakli chuqurlikka botirilishi uchun radial harakat beriladi. Roliklar bilan ishlov berishda kam kuch talab etiladi va ular yordamida nisbatan katta qadamdagi rezbalar olinadi.

Vallarda mayda shislarni juvalashda ishlatiladigan rolik shlis profiliga ega bo'ladi. U tayyorlama yuzasiga aylanish holida va val bo'ylab ilgarilanma - bo'ylama siljishda bajariladi (11.4b-rasm).

Kichik modulli silindrik va konusli tishli gildiraklarni juvalash tish kesishga nisbatan 15-20 marta unumliroqdir. Jarayonni tokarli dastgoh supportiga qotirilgan juvalar 1 va 2 yordamida amalga oshirish mumkin. Har bir juva tayyorlama Z ta tishlarni asta - sekin juvalashga mo'ljallangan (11.4g-rasm).

Rezba, tishli gildirak va shlisli vallarni juvalash. Sovuq holda shakldor yuzalarini juvalash usuli bilan olish bir qator afzalliklarga ega, ulardan asosiysi - juda yuqori unumdorlik, ishlov berishni past tannarxi, ishlov berilgan detallarni yuqori sifati. Juvalangan detallar toliqishga qarsxiligi yuqori bo'ladi, chunki juva bilan shakl olishda material tolalari kesilmaydi. (11.4-rasm)

Juvalash rezba, kichik shlisli vallar va kichik modulli tishli gildiraklar olishda ishlatiladi.

Tishli gildirakalarini juvalash. Yuza qatlamlarni plastik deformasiyalash tishli gildiraklarni ishlash muddatini oshiradi. Oldingi ishlov berishdan qolgan mikronotekisliklar maxsus asbob yordamida ezish hisobiga silliqalanadi.

Ishlov beriladigan tishli gildirak uchta po'latdan tayyorlangan, tishlari yaltiroqlangan, andoza gildiraklar bilan zich ilashishga kirgiziladi. Ular ishlov beriladigan gildirakka prujinalar yordamida bosiladi va bosim kuchi sozlanadi. Andoza gildiraklardan biri yetakchi bo'lib, ishlov beriladigan gildirakni va u orqali qolgan ikki andoza gildirakni aylantiradi. Gildiraklar xarakati reverslanadi. Ishlov berishda moylovchi materiallar ishlatiladi.

Juvalash tish profilini va uni o'lchamlarini gadir-budurliklarini silliqlash orqali faqat qisman tuzatadi.

Juvalash asboblari legerlangan po'latlardan tayyorlanadi, termik ishlov beriladi va etkaziladi.

Juvalash uchun rezba juvalash maxsus dastgohlari ishlatiladi va ular avtomatlashtirilgan.

Avtomatlashtirilgan dastgoh-presslarda shlitslar juvalanadi. Kombinatsiyalangan juvalash (issiq uvalash va so'ng sovuq kalibrlash) usuli ham qo'llanilmoqda.

11.2 Elektrokimyoviy va elektrofizikafiy ishlov berish usullari.

Yuqorida ko'rib chiqildigan mexanik ishlov berish usullari kesiladigan qatlamning plastik deformatsiyalanishini, ishlov berilayotgan doirada yuqori xaroratni va kesuvchi asbobning jadal qizishini keltirib chiqaradi.

Bundan tashqari zamonaviy qattiq va o'ta qattiq materiallarga kesuvchi yoki abraziv asboblari yordamida ishlov berish mumkin emas. Ayniqsa ulardagi kichik diametrdagi teshiklarga, ensiz ariqchalarga va boshqalarga umuman ishlov berishni imkoni yo'q.

Shuning uchun elektroximiyaviy va elektrofizikaviy materiallarga ishlov berish usullari oxirgi paytda keng qo'llanilmoqda, bu usul yordamida zamonaviy o'ta mustahkam va qiyin ishlov beriladigan materiallarga va nometall konstrukcion

materialiga ishlov berishda ishlatiladi, ba’zida esa u yagona ishlov berish usuli xisoblanadi.

Elektroximiyaviy va elektrofizikaviy usulida ishlov berilayotgan detal yuzasini shakli, o’lchami, gadir-budurligi va xossalarini o’zgartirish elektr toki va uni razryadi, elektromagnit maydon, elektron yoki optik nurlanish, plazma oqimi va hakovolar ta’sirida amalga oshiriladi, bu usullar elektro energiyasini boshqa energiya turlariga aylantirilmasdan bevosita texnologik maqsadlar uchun ishlatiladi, bunda elektr energiyasi ishchi doirada kimyoviy, issiqlik va mexanik ta’siri orqali ishlatiladi.

Ba’zida elektroximiyaviy va elektrofizikaviy usullari kombinasiyalashgan holda ishlatiladi.

Elektroximiyaviy va elektrofizikaviy usullarining asosiy qismida ishlov berish yuzadan qirindi chiqishi xisobiga boradi. Shuning uchun bu operatsiyalar o’lchamli ishlov berishga kiradi, ba’zilarida esa qirindi chiqarmasdan ishlov beriladi va ular o’lchamsiz ishlov berishga kiradi.

Elektroximiyaviy va elektrofizikaviy ishlov berish usullarining asosiy afzalliklari quyidagilardir:

- deyarli xoxlagan fizik-mexanikaviy xususiyatlariga ega bo’lgan tok o’tkazuvchi va toko’tkazmaydigan materiallarga ishlov bersa bo’ladi va bunda katta mexanik kuchlar ishlatilmaydi hamda qo’llanilayotgan asbob yuzasi ishlov berilayotgan yuza bilan bevosita kontaktda bo’lmaydi;

- mashinasozlikni barcha operatsiyalarida qo’llash mumkin bo’ladi va tayyorlamani ishlov berilayotgan yuzasi shakli, o’lchami, gadir-budurligi, xususiyatlari o’zgartirish bo’yicha katta texnologik imkoniyatlarga ega;

- jarayonda ishchi malakasi oddiy bo’lgan holda qiyin shakldagi tayyorlama olish mumkinligi;

- jarayonni texnologik asosiy ko’rsatkichlarini ishlov berilayotgan material fizik-mexanikaviy xususiyatlarga bogliq bo’lmaydi;

- elektroximiyaviy va elektrofizikaviy usullarda detalga ishlov berish detalni eksplutasion xususiyatlarga deyarli ta’sir qilmaydi;

-qo'llanilayotgan asbobni nisbatan oddiyligi, kichik tannarxi, yeyilishi deyarli yo'qligi;

-oddiy mexanik ishlov berishda qiyin bajariladigan va sifati past operatsiyalarni jadallashtirish imkonini yaratiladi;

-qimmat va kam topiladigan, tanqis asboblarni po'lat va qattiq qotishmalarni, ishlov berilayotgan materiallarni iqtisod qilinadi.

Kamcxiliklar:

-mexanik ishlov berish bilan unumdorligi va sifat ko'rsatkichlari bir xil bo'lgani holda jarayonlarda elektr energiyasi ko'p sarflanadi;

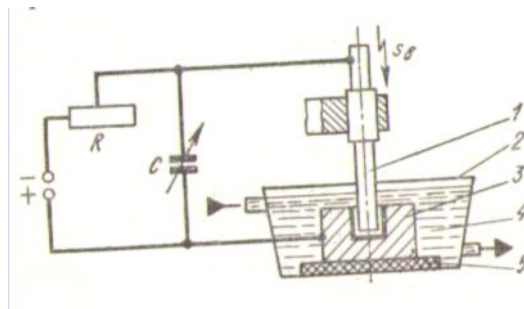
-qo'llaniladigan texnologik qurilmalarni va vositalarni nisbatan kattaligi, maxsus elektrofizikaviy qurilmalarni qo'llanilishi kerakligi;

-yong'in havfi, mehnatni muhofaza etish talablariga ko'ra texnologik qurilmalar uchun alohida xodimlar ajratilishi.

Materiallarga elektr uchqunida ishlov berish usuli. Bu usul elektrodlar orasidagi xavoli oraliq orqali impulsli elektr razryadida juda katta elektr tok kuchini (10000A gacha) o'tishga asoslangan. Razryad paytida elektr energiyasi tor qismda 10000-12000⁰C ni keltirib chiqaruvchi issiqlik energiyasiga o'tadi. Bunday xarorat ta'sirida, anod xizmatini bajaruvchi ishlov beriladigan detal eriydi va katta tezlikda bug'lanadi, lekin razryad qisqa vaqtda bo'lganligi uchun juda ham kichik xajmdagi metalni yemirilishi yuzaga keladi.

Agar katta chastota bilan razryadlar takrorlansa, katta miqdordagi metallni eritish va bug'lantirish mumkin.

Quyida teshikka elektr uchquni bilan ishlov beruvchi qurilmani sxemasi keltirilgan (11.5-rasm).



11.5-rasm. Elyektr uchqunida ishlov berish sxemasi.

Bu yerda ishlov beriladigan detal 3 anod, asbob 1 katod xizmatini o'taydi.

Elyektrli eroziyani jadal borishi va tez sovitish uchun detal elyektir toki o'tkaziladigan suyuqlikli 4 (kerosin, moy va boshqalar) vanna 2 ga joylashtiriladi. Uzluksiz ketma-ket razryadlar olish uchun elyektir sxemaga kondensatorli bataryeya qo'sxiladi. Detal bilan vanna yuzasiga izolyator 5 qo'yiladi.

Kerakli razryadni olish uchun elektrodlar orasidagi masofa solyenoidli rostlagich bilan sozlanadi. Impulsni davomiyligi 20-200mks.

Elyektir uchquni yordami bilan ishlov berishdagi afzalliklar:

- eng yumshoq (mis, latun, alyumin) va eng qattiq (qattiq qotishmalar) metallarga bir xil muvoffaqiyat bilan teshik xosil qilish;

- usul bilan katta qalinlikdagi detallarda juda kichik diamerli (0,1dan 1 mm gacha) teshiklarni teshish mumkin;

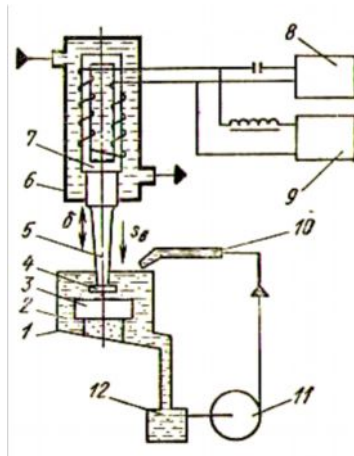
- elektrod asbob shakliga bog'liq xolda xoxlagan teshik shaklini olish mumikn.

Elektrod asbob materiali sifatida mis,latun, yoki mis-grafitli massalar xizmat qiladi.

Tayyorlamalarga muqobil tartiblarda ishlov berishda 0.002 mm aniqlikdagi o'lchamlarni, yuzalari 8-10-sinf g'adir-budurligiga erishish mumkin.

Elektrouchqunli usulda barcha tok o'tkazuvchan materiallarga ishlov berish mumkin, ammo qattiq qotishmalar, qiyin ishlov beriladigan materiallar va ularni qotishmalari, tantal, volfram, molibden kabi materiallarga ishlov berish maqsadga muvofiq.

Ultratovushli ishlov berish usuli. Bu usulda yuzalarga ishlov berishda magnitli titratgich puansoni orqali abraziv donachalarga kinyetik energiya berishi bilan ishlov berilayotgan materiallarda mikrobuzilishlar yuzaga keladi (11.6-rasm).



11.6-rasm. Ultratovushli ishlov berish sxemasi.

Ultratovushli ishlov berish qurilmalari quyidagi elementlardan iborat: abraziv suspenziya 2 to'ldirilgan vanna 1 va unga o'rnatilgan tayyorlama 3;

Qobiq 6 ichidagi magnitostruksion o'zak 7, unga qotirilgan konsentrator 5 va unga qotirilgan asbob – puanson 4. O'zak tebranishini ultratovushli generator 8 va doimiy tok manbayi 9 keltirib chiqaradi;

Usul yuqori chastotali (magnitli titratgich) kuchli elyektir maydoni ta'sirida nikyelli sterjyenni chiziqli o'lchamlarini o'zgarish tamoyiliga asoslangan.

Sekundiga juda katta chastota bilan o'zgarish berilayotgan puanson 4 abraziv donachalarini xarakatlantirib tayyorlamani 3 yuza qatlamini buzadi. Abraziv kukun suyuqlikda muallaq xolatda turishi kerak .

Puanson yonboshi ishlov berilayotgan yuzaga yo'nalganda ular orasidagi abraziv donalari (muallaq xoldagi) ishlov berilayotgan yuzaga urilib undan mayda bo'laklarni ko'chiradi. Ko'chiralgan xar bir bo'lakni juda kichik bo'lishiga qaramasdan ishlayotgan abraziv donalarni ko'pligi va urilishi chastotasini juda yuqoriligi yuza qatlamni juda tez buzilishiga sabab bo'ladi.

Masalan, shisha materialiga bir minutda 6 mm li teshikni 6 mm chuqurlikkacha ishlov berish mumkin.

Jarayonda xech qanday aylanma xarakatdan foydalanilmaganligi uchun ham ishlov berilayotgan teshikni shakli asbobni shaklini takrorlovchi xar xil shaklda bo'lishi mumkin.

Abraziv sifatida korund yoki bor karbididan foydalaniladi.

Xozirgi vaqtda chiqarilayotgan qurilmalar 20000-30000 gts. oralig'idagi chastotada ishlaydi va asbob yonboshini tyebanish amplitudasi 50-70 mkm ga teng. Kichkina stolli dastgoxning quvvati 50-300 vt.ni tashkil qiladi, kattalarida esa 2-3 kv. ga yetadi. Magnitli titratgichni ta'minoti uchun qurilma maxsus lampali gyenerator 8 bilan ta'minlangan.

Ultratovushli usulning asosiy abzalliklari:

-ishlov beriladigan materialda mexanik va temperaturali deformatsiyalarning yo'qligi;

-materiallarni ultratovushda ishlov beriluvchanligi;

-shisha, kvarts, keramika, minerallar, shunigdek ferritlardan murakkab shakldagi detallarni tayyorlanishi;

-yarim o'tkazgich materiallariga ishlov berish mumkinligi;

-qattiq qotishmali detal qirquvchi shtamplar, o'tkazuvchi matritsalar tayyorlanishi qulayligi;

-volfram va qattiq qotishmalardan murakkab shakldagi detallarni tayyorlash.

Ultratovush usuli yordamida yuqori mo'rtlikka ega bo'lgan, yani qattiq qotishma, myeneralo-keramiki, kvarts va boshqa materiallarga ishlov berish mumkin, bu usul bilan qovushqoq materiallarga ishlov berib bo'lmaydi.

Asosiy xarakat – asbobni bo'ylama tyebanishi

$$V = \frac{4FA}{1000} \text{ m/sek.}$$

Bu yerda: F- chastota gts.

A – amplituda , mm.

Yordamchi xarakat – surish (bo'ylama, ko'ndalang, aylanma).

Ultratovushli o'lchamli ishlov berishning asosiy tavsifi. (1-jadval)

1-jadval

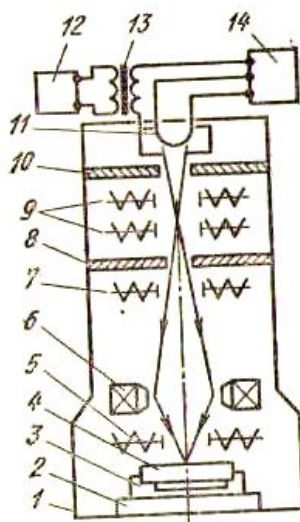
Ishlov beriladigan material	Unimdorligi mmG`min	G'adir-budirlik sinfi	Aniqligi Mm.	Nisbiy yeyilishi %
Shina, kvarts	5-20	5-7	0,05-0,10	0,5-1,0
Keramika	2-6	6-7	0,05-0,10	2-10
Qattiq qotishma	0,05-0,3	6-8	0,02-0,05	40-100
Germaniy, kryemniy, ferrit	3-8	6-7	0,03-0,10	1-2
HRC>55-60 toblangan po'lat	0,05-0,10	6-8	0,03-0,10	120-200
Issiq bardosh qotishmalar	0,02-0,08	5-7	0,08-0,10	150-200

Elektron –nur va lazer bilan ishlov berish. Elektron – nur bilan ishlov berish asosida katta foydali ish koeffitsiyenti bilan o'zini kinetik energiyasini issiqlikka aylantiruvchi elektron nur dastasi yotadi.

Bu usul metallurgiyada, payvandlash, yupqa qatlamli qoplama olish va mashinasozlikda (juda kichik teshiklarga ishlov berish) qo'llaniladi.

Elektron nur dastasi termoelektron emissiyasi yo'li bilan olinadi. (metallni qizdirishda elektronlar jism yuzasiga perpyendikulyar yo'nalishda tezlik oladi). Kuchlanishni tezlashtiruvchi muxitda va vakuumda juda katta tezlik berish mumkin.

Agar dasta juda ham kichik maydonga fokuslantirilganda, energiya zichligini yuqori qiymatiga erishish mumkin va bunda metall nur dastasi ta'sirida eriydi va bug'lanadi.



11.8-rasm. Elektron-nurli qurilma sxemasi

Qurilma quyidagilardan tashqil topgan: (11.8-rasm)

Vakumli kamerada 1 volframli katod 11 o'rnatilgan va u cho'g'lash manbaidan 14 ozuqalanadi, erkin elektronlar emissiyasini taminlaydi. Katod 11 va anod 10 orasidagi yuqori potensial farqi sababli hosil bo'ladigan elektr maydoni ta'sirida maxsus elektrod orqali nur to'plamiga shakllangan elektronlar vertikal yo'nalishda tezlashadilar, so'ngra elektronlar nuri tizimi 9, diafragma 8, ifodani to'g'rilovchi 7 va magnitli linzalar tizimidan o'tganda yakuniy kichik diametrdagi nurga aylanadi va tayyorlama 4 yuzasiga yo'naltiriladi.

Taqqoslash uchun: zichlik $-10^7 - 10^8 \text{ vt/sm}^2$

Gazli payvandlashda $-5 \cdot 10^4 \text{ vt/sm}^2$

Yoyli payvandlashda $-1 \cdot 10^5 \text{ vt/sm}^2$

Qattiq jismga ishlov berishda impulsli ish tartibidan foydalaniladi, chunki impulsli dasta ishchi doirada 6000°C ni va undan 1mm narida esa 300°C ni tashkil qiladi.

Impulsni davomiyligi va intervali, issiqlik detalga tarqalmasdan faqat ishchi doirada metallni bug'lantiradigan qilib tanlanadi.

Mavjud qurilmalarda impuls davomiyligi 10^{-4} dan 10^{-6} gacha, chastotasi 50-5000 Gs

Tantal, valfram, molibdyen, sirkoniy, uran materiallaridan tayyorlangan detallarga ariqchalar o'yig'i va kesish, $1\text{mm} > D > 10\text{ mkm}$ li kichkina teshiklar uchun qo'llashga qulay.

Qurilmani texnologik imkoniyatlari:

- 26 mkm kenglikda ariqchalar va teshiklarga ishlov berish;
- chuqurligi 6 mm.;
- rubinga (podshipnik) diametri 0,02-0,5 mm teshikka 3 sek. ichida ishlov beriladi.

Kamchiligi – jixozni murakkabligi va xajmini kattaligidir.

Shunigdek elektor-nurli ishlov berish kesuvchi asboblarni yeilishga bardoshliligini oshirish uchun ham qo'llaniladi.

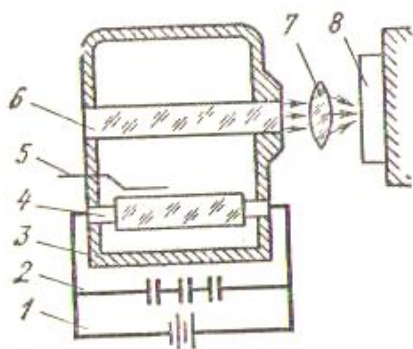
Lazer nurida ishlov berish. Induktsiyalashtirilgan nurlanishdan foydalanish yo'li bilan nurlarni zanjirlanishi qisqacha lazer dyeyiladi. Rus fiziklari: N.G. Basov va A.M.Proxorov shunigdek Tauns nurni kvantlim gyeneratorini kashf qilganlar.

Lazerning ta'sir mexanizmi xuddi elektron-nur qurilmasidagi kabi, faqat unumdorligi tenglashtirilib bo'lmaydigan yuqoridir.

Ta'sir tamoyili: atom elektronlari ma'lum energyetik tenglikda bo'ladi; yuqori darajaga o'tkazilganda energiya yutiladi, quyida esa nurlanadi.

Cho'lg'amli lampalarda bu jarayon o'z xolicha va tartibsiz bo'ladi.

Lazyerda bir vaqtda nurlanish amalga oshganda kogeryentli nurlanish bo'ladi (11.9-rasm).



11.9-rasm. Optik kvantli generator sxemasi.

Bunda rubinli o'zak6 lazer korpusi 3 da o'rnatilgan. O'zakni yonboshlari qat'iy parallel va uni o'qiga perpendikulyardir. Chap yonboshi kumushni zich

ko'rinmas qatlami bilan qorejagan, o'ng yonbosh-kumushlantirilgan, ammo yarim ko'rinar va 8% atrofiga yorug'lik o'tkaza oladi.

Rubinli o'zak alyuminiy oksidi va 0.05% faollashtirilgan xromdan tashqil topgan. Xrom atomlarini junbushga keltirish uchun yorug'lik manbai ksenionli impuls lampasidir 4, uni nurlanish temperaturasi -4000°C atrofida. Lampa kondensatorlar batareyasidan ozuqalanadi, tok manbai-element1 qurilma 5 orqali lampa ichiga tushiriladi, bunda kondensatorlar batareyasida zahiralangan elektroenergiyasi impuls lampasini yorug'lik energiyasiga aylanadi. Lampa nuri korpusni qaytargichi yordamida rubinli o'zakka fokuslanadi, buning natijasida xrom atomlari junbushga keladilar. Bu holatdan meyorli holatga ular to'lqin uzunligi 0.69 mkm bo'lgan fotonlar yog'dusini nurlatib qaytishlari mumkin (rubinli qizil flyuressensiya). Fotonlari junbushga kelgan atomlar o'zarota'sirida fotonlari turli yo'nalishlardagi oqimlari hosil bo'ladi. Rubinli o'zakni yonboshli oynali yuzalarini bo'lishi orqali oqimlarni ko'plab qaytarilishida erkin tebranishlar o'zak o'qi yo'nalishida kuchayadilar.

0.5min o'tgach xrom atomlarini yarimidan ko'pi junbushga keladilar, tizim noturg'un holatga keladi va rubin o'zagida zahiralangan barcha energiya bir vaqtda yuzaga chiqadi va kristall o'ta yorqin, ko'zni ko'p qiluvchi qizil yorug'lik chiqaradi. Yorug'lik nurlari aniq yo'naltirilgan bo'ladi (yoyilishi 0.1^0). Optik linzalar tizimi 7 orqali nur ishlov berilayotgan tayyorlama 8 yuzasiga fokuslanadi.

Qo'llanish soxasi elektron nur usulidagi kabi.

Asosiy afzalliklari:

-yuqori unumdorlikka ega –olmas diametri 0,5 mm. bo'lgan teshikni 6mm. chuqurlikka syekundning o'ndan bir ulushlarida ishlov beradi, olmosda xech qanday nuqson qolmaydi;

-vakuumlik kamera talab qilinmaydi;

-ryengyen nurlanishda xodimlarni ximoyalanishni keragi yo'q;

-gabarit o'lchamlari kichik.

Kamchiligi:

-quvvatni kichikligi;

- issiqlikni yo'qotilishi hisobiga FIK past, (rubinli lazerlarning FIK 0,5 %);
- rubinni qizishi yuzaga kelishi uni sovitishi muammosini kelirib chiqaradi;
- ishlov berish aniqligi past.

Xozirgi vaqtda ishlov berish uchun yorug'lik nurli dastgohlari yaratilgan .

Undan tashqari kvantli gyeneratolrlar kosmik aloqalar tizimida, radiolokatsiyada, payvandlash va boshqalarda qo'llaniladi.

Misol tariqasida yuqorida keltirilgan usullardan tashqari mashinasozlikda elektrofizikaviy va elektrokimyoviy usullarning quyidagilaridan ham foydalanish mumkin:

- elektroimpulsli ishlov berish. Usul kichik va o'rta davomiyligidagi impulsni qutbli samarasi bo'lgan anod – tayyorlamani tezkor eroziyalanishiga asoslangan;
- yuqori chastotali elektrouchqunli ishlov berish. Usul chastotasi 100-150kgs bo'lgan kichik energiyali elektrik impulslardan foydalanishga asoslangan;
- elektrokontaktli ishlov berish. Usul asbob- elektrod bilan kontakt joyida tayyorlamani mahalliy qizishiga va yumshoqlashtirilgan yoki eritilgan metallni ishlov berish doirasidan mexanik tarzda tayyorlama va asbobni nisbiy harakati hisobiga chiqarib yuborishga asoslangan;
- elektrokimyoviy ishlov usullari. Usul elektroliz jarayonida anodli erish hodisasiga asoslangan (elektrokimyoviy yaltroqlash, elektrokimyoviy o'lchamli ishlov berish, elektroobraziv va elektroolmosli ishlov berish, elektroxonlash va boshqalar);
- anodli – mexanik ishlov berish. Usul elektrotermik va elektrokimyoviy jarayonlarni birgalikda qo'llashga asoslangan hamda elektroerozion va eletrokimyoviy usullar oralig'ida yotadi;
- kimyoviy ishlov berish. Usul kislota va ishqorlarning kuchli eritmalarida metallar va qotishmalarni yo'naltirilgan holda buzishga asoslangan;
- plazmali ishlov berish. Usul yuzani plazmali shakllantirishda 10000-30000⁰C temperaturaga ega plazmani (to'liq ionlashgan gazni) tayyorlamani ishlov berilayotgan yuzasiga yo'naltirishga asoslangan.

Nazorat savollari:

1. Plastik deformatsiyalashgan ishlov berish mohiyati.
2. Tayyorlamalarga qirindi olmasdan ishlov berish usullari:
 - obkatkalash
 - rastochkalash
 - naklyopkalash
 - vibronakatkalash
 - rezbanakatkalash va hokazolar.
3. Elektrofizikaviy ishlov berish usuli qachon ishlatiladi?
4. Elektrofizikaviy ishlov berishning mohiyati?
5. Elektroximiyaviy ishlov berish usuli qachon ishlatiladi?
6. Elektroximiyaviy ishlov berishning mohiyati?
7. Ultratovushli ishlov berish mohiyati va ishlatilishi?
8. Nurli ishlov berish usullari va qo'llanilishi?

Adabiyotlar:

1. Karimov I.A. O'zbekiston iqtisodiy isloxlarni chuqurlashtirish yo'lida. T. O'zbekiston 1995.
1. Технология машиностроения: в 2 том. Т.1. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов. В.М. Бурцев. 1998.
2. Технология машиностроения: Т.2 В.М. Бурцев и др. 1998
3. Технология машиностроения. М.: Егоров М.Е., и др 1976.
4. Основы технологии машиностроения. М.: Каратаев С.А. 1977
5. Технология машиностроения. Л.: Маталин А.А. 1985
6. Технология машиностроения. М.: Ковшов А.Н.: 1987
7. Справочник технолога машиностроения. М.: Машиностроения. 1985
8. Технология конструкционных материалов. Далский А.М. М. Машиностроения.1992
9. Технология машиностроения. Книга 1. Э.Л Жуков и др.М.: 2003
10. Технология машиностроения. Книга 2. Э.Л Жуков и др.М.: 2003
11. Mashinasozlik texnologiyasi. Т.: А. Омиров, А К Каюмов. 2003
12. Metrologiya, o'zaroalmashuvchanlik, standartlashtirish. Т.:Mexnat. 2004
13. Mashinasozlik texnologiyasi asoslari. Mirzaev A.A. Texnika.: 2001.

MUNDARIJA

1	Soʻz boshi	2
2	Kirish	4
3	I BOB Ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar	8
4	1.1 Asosiy tushunchalar	8
5	1.2 Mashinasozlikda ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar	9
6	1.3 Mashinasozlik ishlab chiqarish turlari va ularni texnologik jarayonlarini tasnifi	13
	Nazorat savollari	18
7	II BOB mashinasozlikda aniqlik	19
8	2.1 Aniqlik ahamiyati	20
9	2.2 Mashinasozlikda aniqlikka erishish usullari	20
10	2.3 Ishlov berish aniqligiga taʼsir etuvchi asosiy omillar	23
11	2.4 Texnologik tizimni kesish kuchi taʼsirida qayishqoqli deformatsiyalanishidan paydo boʻladigan xatoliklar	25
12	2.5 Kesuvchi asbobining noaniqligi va yeyilishidan kelib chiqadigan xatoliklar	32
13	2.6 Texnologik tizimning issiqlik taʼsirida deformatsiyalanishidan hosil boʻladigan xatoliklar	36
14	2.7 Dastgoxni sozlashda paydo boʻladigan xatoliklar	39
15	2.8 Dastgoxning gyeometrik noaniqligi va yeyilishidan kelib chiqadigan xatoliklar	41
16	2.9 Tayyorlamani moslamaga oʻrnatish xatoligi	44

17	2.10 Tayyorlamani moslamaga o'rnatish xatoligini tashkil etuvchilar	55
18	2.11 Mexanik ishlov berish aniqligini boshqarish	60
19	2.12 Xatolik turlari va ishlov berish yig'ma xatoligini hisobi	62
20	2.13 Aniqlikni tekshirishni statistika usullari	64
	Nazorat savollari	75
21	III BOB Mexanik ishlov berilgan yuza sifati	76
22	3.1. Yuza g'adir-budurligini me'yorlash va belgilash tizimi	76
23	3.2 G'adir-budurlik ko'rsatkichlari va uning sonli qiymatlarini tanlash	81
24	3.3 Yuza qatlamini fizik-mexanik xossalari	88
25	3.4 Yuza g'adir – budurligiga ta'sir etuvchi omillar	90
26	3.5 Yuza sifatini mashina detallarini ekspluatatsion xususiyatlariga ta'siri	94
	Nazorat savollari	98
27	IV BOB Tayyorlamani olish usullari va mexanik ishlov berishdagi quyim	99
28	4.1 Tayyorlamani olish usullari	99
29	4.2 Mexanik ishlov berish uchun quyum	104
	Nazorat savollari	112
30	V BOB Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini loyixalash	113

31	5.1 Texnologik jarayonni loyihalash uchun dastlabki malumotlar va loyihalash ketma-ketligi	113
32	5.2 Buyum va detal konstruksiyasini texnologiyabopligi va tayyorlama olish usulini tanlash	118
33	5.3 Dastgohli operatsiyalarni tuzish	121
34	5.4 Mexanik ishlov berish ketma-ketligi va texnologik vositalarni tanlash	126
35	5.5 Mashinasozlikdagi texnik me'yorlash, texnik asoslangan vaqt me'yori	128
36	5.7 Texnologik jarayonni iqtisodliroq variantini tanlash	133
	Nazorat savollari	142
37	VI BOB Dastgoh moslamalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar	143
38	6.1 Dastgoh moslamalari va ularning zamonaviy mashinasozlikdagi ahamiyati	143
39	6.2 Moslama elementlari va mexanizmlari	144
40	6.3 Kesuvchi asbobni yo'naltiruvchi moslama elementlari va boshqa qurilmalari	155
41	6.4 Moslamani me'yorlashtirish va universallashtirish	159
	Nazorat savollari	162
42	VII BOB Mashina detallari aylanma yuzalariga tig'li asboblardan ishlov berish	163
43	7.1 Jismning tashqi aylanma sirtiga ishlov berish	163
44	7.2 Kesish tartibini hisoblash va tanlash	166
45	7.3 Teshiklarga ishlov berish, parmalash	171

46	7.4 Zenkerlash	180
47	7.5 Razvertkalash	184
48	7.6 Teshiklarni yo'nib kengaytirish	187
49	7.7 Tortish	190
	Nazorat savollari	196
50	VIII BOB Mashina detallari yassi yuzalariga tig'li asboblardan ishlov berish	197
51	8.1 Randalash va kertish	197
52	8.2 Yassi yuzalarni frezalash	199
	Nazorat savollari	213
53	IX BOB Rezba qirqish va tish qirqish usullari	214
54	Rezba qirqish usullari	214
55	9.2 Ichki rezbalarni kesish usullari	214
56	9.3.1 Tashqi rezbalarni kesish usullari	217
57	9.13 Rezbalik keskichlarda rezba qirqish	220
58	9.2 Tish qirqish usullari	222
59	9.2.2 Tishfrezerlash	223
60	9.2.3 Tish kertish	225

61	9.2.4 Tish randalash	228
62	9.2.5 Tishli g'ildiraklarga ishlov berishning pardoqlash turlari	230
	Nazorat savollari	232
63	X BOB Abrziv asboblari bilan ishlov berish	233
64	10.1 Abrziv asboblari bilan ishlov berish	233
65	10.2 Markazda doiraviy tashqi jilvirlash	235
66	10.3 Markazsiz doiraviy tashqi jilvirlash	239
67	10.4 Ichki jilvirlash usuli	241
68	10.5 Yassi jilvirlash	242
69	10.6 Ishlov berishning pardoqlash turlari	245
	Nazorat savollari	253
70	XI BOB Plastik deformatsiyalash va elektrokimyoviy- elektrofizikaviy ishlov berish usullari	254
71	11.1 Yuzalarga plastik deformatsiyalash bilan ishlov berish	254
72	11.2 Elektrokimyoviy va elektrofizikaviy ishlov berish usullari	261
	Nazorat savollari	272
	Adabiyotlar	273
	Mundarija	274