

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

T.U. Umarov

**MASHINASOZLIKDA KESUVCHI ASBOBLARNI LOYIHALASH
VA ISHLAB CHIQRISH
DARSLIK**

Toshkent-2020

UDK 621.9.02

BBK 34.63.5

Taqrizchilar: Alikulov D.E. Mashinasozlik texnologiyasi kafedrası professori, t.f.d., TDTU
Mardonov B.T. Mashinasozlik texnologiyasi kafedrası dotsenti, t.f.d., NDKI

Umarov T.U. Mashinasozlikda kesuvchi asboblarni loyihalash va ishlab chiqarish.
Darslik – T.: 2020.

Darslikda metal qirquvchi asboblarni loyihalash, ularni konstruktiv – geometrik ko'rsatkichlari, vazifasi qo'llanilish miqiyosi ko'rib chiqilgan. metal kesuvchi asboblari haqida zamonaviy rivojlanishni hisobga olgan holda, kesuvchi asbob konstruksiyalari keltirilgan. darslikda ko'rsatilgan rasmlar, sxema va jadvallar talabalarga ushbu fanni o'zlashtirishda yordam beradi. Darslik oliy ta'lim olishga mo'ljallangan o'quv yurtlarida 5320200 – “Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jihozlash va avtomatlashtirish” bakalavriatura yo'nalishi va 5A320201 – “Mashinasozlik texnologiyasi va jihozlari” hamda 5A320207 – “Metal kesish stanoklari va uskunalari” mutaxassisligi uchun mo'ljallangan, undan tashqari metal kesuvchi asbob chiqaruvchi korxona mutaxassislari ham foydalanishi mumkin.

В учебнике рассмотрены вопросы проектирование металлорежущих инструментов, конструктивных и геометрических параметров, назначение и область применения. С учетом современной тенденции развития металлорежущего инструмента приведены их конструкции. Приведенные в учебнике рисунки, схемы и таблицы, помогают студенту лучше освоить данный предмет, Учебник предназначена для студентов обучающихся высшем учебном заведении по направлению 5320200 – “Технология машиностроения, автоматизация и оборудования машиностроительных производств” и специальности 5A320201- “Технология машиностроения и оборудования”, 5A320207-“Металлорежущие станки и оборудования”, и может быть полезен специалистом в области производящих металлорежущего инструмента.

In this book questions design of metal-cutting tools, design and geometrical data, assignment and a scope are considered. Taking into account a current trend of development of the metal-cutting tool ikhny constructions are given. The drawings provided in the textbook, schemes and tables, help the student to master better this subject, the Textbook is intended for students of students higher educational an institution in direction 5320200 – "Technology of mechanical engineering, automation and the equipment of machine-building productions" and specialties 5A320201 – “Technology of mechanical engineering and the equipment”, 5A320207 - “Metal-cutting machines and the equipment”, and life can it is useful the specialist in the field of making the metal-cutting tool.

KIRISH.

Hozirgi kunda O'zbekistan Respublikasi Oliy va urta maxsus ta'lim vazirligini ta'lim sohasida Davlat olib borayotgan islohotlari, mamlakatni ijtimoiy – iqtisodiy rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga muvofiq kadrlarni sifatli o'qitish va tarbiyalash, mustaqil fikrlashga qodir bo'lgan, hozirgi zamon bozor sharoitlarida ishni izchil tashkil eta oladigan, yuqori malakali raqobatbardosh kadrlar tayyorlashga yo'naltirilgan yagona davlat siyosatini amalga oshirish borasida ishlar amalga oshirilmoqda.

Metal qirquvchi asboblarning sifati ularning konstruksiyasiga, materialiga tayyorlash texnologiyasiga bog'likdir. Asbobsozlik ishlab chikarishning istikbolli texnologik yo'nalishlariga, maxsus prokat profilidan, bimetal zagotovkalaridan, plastik deformatsiyalash usullaridan, kukunli metalurgiya va h.k lardan foydalanib, zagotovka shaklini detal shakliga yaqinlashtirishdir. Shuningdek sun'iy o'ta qattiq abraziv materiallarni, yangidan-yangi termik va termo-ximik usullarni, emirilishiga chidamli qoplamalarni, elektrofizik va elektrokimyaviy usullarni qo'llanilish miqyosini kengaytirish ham maqsadiga muvofiqdir, shu bilan birgalikda metal qirquvchi asboblarni ishlab chikarish texnologiyasi fanini qimmatbaxo va noyob asbobsozlik materiallarini ko'llanilishi, yukori katiklikka ega bo'lgan zagotovkalarga ishlov berish, murakkab yuzalarga ishlov berish shu bilan birga aniqlikni, geometrik shaklni va kerakli yuza g'adir-budirligiga erishish va h.k. kabi alohida xususiyatlari bor.

Tez kesar pulatlar tarkibida volfram, vannadiy, molibden, kobalt kabi qimmatbaxo va noyob elementlar bo'lgan qattik qotishmalarda, ularni maksimal iqtisod qilishni talab qiladi. Shu maqsadda tarkibiy—ya'ni ishchi qismi tezkesar po'latdan yoki qattiq qotishmadan bo'lgan, quyriq qismi esa konstruksion po'latdan yasalgan asboblarni ishlab chiqarish keng yulga quyilgan. Xar-xil bo'lgan materiallardan birikma xosil qilish, payvandlash, kavsharlash, elimlash kabi xar-xil usullar bilan amalga oshiriladi

Korpusga charxlanmaydigan kesuvchi plastinkani mexanik usulda maxkamlab ishlab chiqariladigan asboblarni ham o'ziga mos maxsus – texnologik usullari bor. Asboblarni ishlab chiqarishda issiq va sovuq xolatda plastik: deformatsiyalash (shtampovka, presslash, redutsirovanie, prokatka) kabi asbobsozlik materiallarni tejab koluvchi usullar keng joriy qilinmoqda.

Ishlab chiqarishni ixtisoslashtirish. Asboblarni ishlab chiqarishni takomillashtirishda, asosiy yo'nalish bo'lib, asboblarni unifikatsiyalash va standartlashtirish va uni tayyorlashni ixtisoslashtirish hisoblanadi.

Asboblarni ishlab chiqarishni ixtisoslashtirish, maxsuslashtirilgan jixozlarni qo'llash samaradorligini oshiradi shuningdek maxsus jihozlar va oqimli (поточный) avtomatik liniyalarni qo'llash imkonini beradi. BITAI (Butun ittifoq ilmiy tadqiqotlash asbobsozlik institute) korxonasining ma'lumotlari bo'yicha, mayda ishlab chiqarish turida qo'llaniladigan maxsus stanoklar soni 5-6% atrofida, ommaviy ishlab chiqarish turida esa 35-40%ni, hamma ishlatiladigan stanoklar orasida, tashkil etadi. Har-xil ko'rinishdagi asboblarni o'rtacha tannarxi mayda seriyali ishlab chiqarishda, ommaviy ishlab chiqarishga qaraganda 2,5-8-marotaba ko'pdir. Asboblarni ishlab chiqarishni avtomatlashtirish qa uni texnik miqdorini oshirish ikki yo'nalishda olib boriladi: a) universal stanoklarni avtomatlashtirish darajasini oshirish; b) ularni maxsus moslamalar komplekti bilan jihozlash va ular asosida ixtisoslashgan maxsus stanoklar, avtomatik liniyalar tashkil etish.

Raqamli dastur bilan ishlovchi stanoklarni qo'llash. Asbobsozlik ishlab chiqarishida avtomatlashtirishning asosiy yo'nalishlaridan biri bu raqamli dastur bilan ishlaydigan stanoklarni qo'llashdir. Raqamli dastur bilan ishlaydigan maqsadga muvofiq qo'llash natijasida mexnat xarajatlari 72,5-80% gacha iqtisod kilinadi. Bir dona RDBS stanogi 3 tadan 8 tagacha bo'lgan, qo'l bilan boshqariladigan universal stanoklarni o'rnini bosadi. Mashina vaqti miqdori ortib, mexnat unumdorligi 50% gacha ortadi. Hozirgi paytda raqamli dastur bilan boshqariladigan stanoklar tokarlik ishlov berishda (masalan: dumaloq protyajka va proshivkalarga, sheverlarga, dolbyak, chervyakli frezalarga ishlov berishda)

protayajkalarni tashqi diameterlarini jilvirlashda va ularni charxlashda, rezba jilvirlashda, shakildor jilvirlashda va h.k. ishlarda keng qo'llanilmoqda.

Darslik oliy ta'limning magistratura mutaxassisligi bo'yicha texnika oliy o'quv yurti talabalariga mo'ljallangan. Darslikni yaratishda yaqindan yordam bergan assistentlar U.T. Mardonov, J.N. Bigbutayev, Sh.O. Ozodovalarga va taqrizchilar t.f.d. prof. D.E.Alikulov, t.f.d. dots. B.T. Mardonovga muallif o'z nomidan mittatdorchilik bildiradi.

1. ASBOBSOZLIK ISHLAB CHIQARISHLARI TEXNOLOGIYASINING ASOSIY MASALALARI, PRINSIPLARI VA ALOHIDA TARAFLARI.

Metallarga ishlov berishning fizik va mexanik usullarini (elektrokimyoviy, anodli-mexanik, elektroerozion, ultratovushli, lazer bilan ishlov berish va h.k.) jadallik bilan o'sib borishiga qaramasdan mashinasozlikda metallarga kesib ishlov berish hajmi tobora ortib bormoqda. Hozirgi paytda avtomatlashtirilgan EHM va mikroprotessorli texnika bazasida metallarga ishlov berish sharoitlarida bunday qimmatbaho va murakkab jihozlarni qo'llashdagi asosiy masalalardan biri bo'lib, stanoklar va avtomatlashtirilgan tizimning puxtaligini, mahsulot sifatini, unumdorlikni va ishlov berish tannarxini ta'minlovchi asbobsozlik jihozlari va uskunalarini ishlab chiqarish bo'lib hisoblanadi.

Asbobsozlik jihozlarining ahamiyati shunchalik yuqori-ki, ular metall qirquvchi stanoklar konstruksiyalari sxemasini qurish va uni boshqarish tizimlarini (asbobsozlik magazinlari, asboblarni almashtirish uchun manipulyatorlar, yemirilishlarni hisobga oluvchi tizimlar va h.k.) boshqarishni aniqlab beradi. Bu esa zamonaviy mashinasozlikda, detallarni tayyorlashning yangi texnologik jarayonlari paydo bo'lishi bilan asboblarni ishlab chiqarishning alohidaliklarini (kesuvchi asboblarni konstruktiv elementlarini o'zgartirishni) talab qiladi. Zamonaviy asbobsozlik ishlab chiqarish texnologiyasidagi umumiy prinsiplar bo'lib quyidagilar hisoblanadi:

Kukunli metallurgiya usullarini qo'llash:

1) tayyorlov ishlab chiqarishlarida plastik deformatsiyalash usullari (issiq ekstruziya, profilli prokatlash, ko'ndalang vintli prokat, radial siqish va h.k.) dan foydalarish;

2) mexanik operatsiyalarda abraziv asboblari va sun'iy o'ta qattiq, ya'ni uglerodli va bor nitrididan tashkil topgan (elbor, geksanit) kabi materiallardan foydalanish lozim. Bunday materiallarni qo'llash asosida yuza g'adir-budurligi pasayib ($R_a=0,8\div0,4$ mkm dan $R_a=0,1$ mkm gacha) ishlov berilayotgan yuzaning

fizik-mexanik xususiyatlari yaxshilanadi. Bu esa kesuvchi asboblarni charxlash va me'yoriga etkazish (dovodka) operatsiyalarini birlashtirish imkonini beradi;

3) maxsus abraziv toshlar bilan ($v=100$ m/s) chuqur jilvirlash usulini qo'llash asosida diametri 20 mmgacha bo'lgan yaxlit qattiq qotishmalarda qirindi chiquvchi ariqchalarni ochish bilan yaxlit asbob olish mumkin bo'ladi (masalan, rezba qirquvchi);

4) unumdorlikni va aniqlikni oshiruvchi raqamli dastur bilan ishlovchi va ko'p koordinatali ishlov beruvchi markazlardan foydalanish.

Asbobsozlik ishlab chiqarishlari texnologiyasining alohida taraflari.

Kesuvchi asbob – ishlab chiqarishning juda zarur bo'lgan asosiy ishlab chiqarish quroli bo'lib, u shakllantiruvchi asbob hisoblanadi. “Shakllantirish jarayonlari va asbob” fanidan ma'lumki, har qanday detalni qirindi olib tayyorlash uchun uch xil o'zaro bog'liq bo'lgan qismlar zarur bo'ladi: stanok-kesish jarayoni-metall kesuvchi asbob.

Ishlab chiqarishdagi yutuqlar shu tashkil etuvchilardan to'g'ri foydalanish asosida bo'ladi.

Metallarga kesib ishlov berishni tarixdagi rivojlanish davomida kesuvchi asboblarning, metall qirish stanoklarini, konstruksiyalarini va texnologik jarayonlarni qayta qayta ko'rib chiqishda asosiy va zarur ahamiyatga ega bo'ldi. Masalan, yangi konstruksion materiallarni qo'llash, yangi asbobsozlik materiallarini paydo bo'lishiga olib keldi, oqibatda kesish tezliklarini birdaniga ortib ketishi natijasida stanoklarni yangi texnik xarakteristikalarini talab qila boshladi.

Metallarga kimyoviy, elektrokimyoviy ishlov berish usullarini, anodli-mexanik, elektroerozion, elektron uchqunli va boshqa usullarni rivojlanib ketishi, metall kesuvchi asboblarning o'rnini bosa olmadi, o'z navbatida boshqa detallarga ishlov berish usullari ham shakllantiruvchi asboblarning bilan tenglasha olmadi:

1. Murakkab shakldor yuzalar bilan chegaralangan har hil ko‘rinishdagi detallarni tayyorlash;

2. Yuqori darajadagi holatga kirishish (manevrennost) kesuvchi asbobning universalligi;

3. Yuqori aniqlikka erishish;

4. Kesuvchi asbobning nisbatan arzonlini;

5. Ishlov berilayotgan materialning aniqligi.

Klassifikatsiya – bu umumiy texnologik belgilari bo‘lgan asboblarni klasslarga bo‘lishdir. Klasslar o‘zining tashqi ko‘rinishi va o‘lchamlari bo‘yicha bir – biriga yaqin bo‘lgan asboblarni tiplarga bo‘linishidir. Tipaviy asboblarni tayyorlash bir nomli jihozlarda, bir xil tipdagi moslamalarni qo‘llab tayyorlanadi.

Metal kesuvchi asboblarni texnologik klassifikatsiyasi. Hamma kesuvchi asboblarni texnologik belgilari bo‘yicha 4 klassga bo‘lish mumkin:

1 – klass – dumaloq sterjenli (хвостовые, концевые);

2 – klass – o‘tqaziladigan (насадные), (втулкалик);

3 – klass – diskali;

4 – klass – yassi.

Dumaloq sterjenli asboblarning xarakterli belgilari bo‘lib (parmalar, zenkerlar, frezalar, metchiklar, protyajkalar, dolbyaklar va h.k.) ishchi yuzalari shakli dumaloq sterjen ko‘rinishida va silindrik yoki konusli quyruqqa ega bo‘ladi.

Dumaloq sterjenli asboblalar – yaxlit, payvandlangan, yig‘ma yoki qattiq qotishmali plastinka payvandlangan, yaxlit qattiq qotishmali, maxsus turlarga bo‘linadi.

O‘tqaziladigan (halqali) asboblarga silindrik yoki konusli teshigi bo‘lgan asboblalar (o‘tqaziladigan zenkerlar, razvertkalar, frezalar, metchiklar va h.k.) kiradi. O‘tqaziladigan asboblalar ham yaxlit, yig‘ma, payvandlangan, bir butun qattiq qotishmali va maxsus turlarga bo‘linadi.

Diskali asboblarga uzunligi diametrni yarmidan kam bo‘lgan, silindrik yoki konusli teshigi bo‘lgan (diskali, pazli va burchakli frezalar, diskali dolbyaklar, diskali sheverlar, yonlama (торцевые) zenkerlar, dumaloq keskichlar va h.k.)

kiradi. Diskli asboblarning yaxlit, payvandlangan, yig'ma, yaxlit qattiq qotishmali bo'laklarga bo'linadi.

Yassi asboblarga – sterjenli va prizmatik keskichlar, yig'ma asboblarning pichoqlari, tish qirquvchi va rezba kesuvchi grebenkalar, ichki yo'nish bloklari, nakatka qiluvchi plashkalar, yassi protyajkalar va boshkalar kiradi. Bu klassdagi asboblarning xarakterli belgilari – bu ularni keng va tor tekisliklar ko'rinishida tayyorlashdir. Yassi asboblarning ham yaxlit, payvandlangan, maxsus va yig'ma holatda bo'ladi.

Asboblarning texnologik klassifikatsiyasi texnologik tayyorlash sistemasining ilmiy jihatdan takomillashtirilgan asosi bo'lib xizmat qilishi va asbobsozlik ishlab chiqarishini tashkillashtirish, mehnat unumdorligini ortishiga, ishlab chiqarish hajmini ortishiga, asbobni tayyorlash sifatini oshirib uning tannarxini pasaytirishga olib kelishi kerak. Shu asnoda quyidagi masalalar yechilishi lozim:

1. Fan va texnikaning oxirgi yutuqlaridan foydalanib, asboblarni tayyorlash texnologik jarayonlarini tiplashtirish (unifikatsiya);

2. Asboblarni tayyorlashni texnologik jarayonlarini avtomatlashtirilgan sistemalarni yaratish;

3. Bir klassdagi va guruhdagi asboblarning partiyasini ko'paytirib, mayda seriyali va yirik seriyali ishlab chiqarish uchun ham va shu asosda ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash;

4. Asbobsozlik ishlab chiqarishida ishlatish uchun maxsus stanoklarni loyihalash va tayyorlash;

5. Amaldagi jihozlarni avtomatlashtirish va maqsadga qarab modernizatsiyalash;

6. Texnologik jihozlarni tiplashtirish;

7. Asbobsozlik ishlab chiqarishni asbobsozlik zavodlari tarmoqlarini kengaytirish, sexlar tashkil qilish hisobiga maxsuslashtirish;

8. Ishlab chiqarish strukturasi, uchastkalar, sexlar, zavodlarni optimal variantlarini tanlash;

9. Yagona normativ va reja ko'rsatkichlarini yaratish.

1.1. Asosiy shakllantiruvchi, mexanik ishlov berish va plastik deformatsiyalash operatsiyalari.

Bu etapda zagotovkadaga qo'yimning asosiy qismi olinib, asbobga oxirgi ko'rinishiga yaqinroq qilib shakl beriladi. Asosiy shakllantiruvchi operatsiyalarning mehnat hajmi, asbobni tayyorlashga ketgan umumiy mehnat hajmining 25-50% ni tashkil qiladi. Bu etapga tokarlik shakllantirishlar (dumaloq tayoqchali, xalqa-diskali o'tqaziladigan asboblari), yassi asboblari tekisliklariga ishlov berish, qirindi chiqadigan ariqlarni frezerlash, yig'ma asboblarda pichoqlarni o'rnatadigan pazlar va qattiq qotishmali plastinkalar uchun uyalar frezalash kabilar kiradi. Shuningdek, shu etapga plastik deformatsiyalab shakllantirishlar (presslash, rotatsion bolg'alash, vintli va sektorli prokat) kiradi.

Asosiy termik ishlov berish. Bu siklning mehnat hajmi, umumiy mehnat hajmining 10%idan oshmaydi. Bunga qaramasdan termik ishlov berish, asboblarning sifatiga ta'sir ko'rsatuvchi zarur operatsiya bo'lib, uning natijasida asboblarning qattiqligi, mustahkamligi, issiqqa chidamliligi kabi hususiyatlari shakllanadi. Shuningdek, jilvirlash-charxlash operatsiyalarining bajarilishi ham termik ishlov berishga bog'liq bo'ladi.

Toza ishlov berish. Jilvirlash – charxlash operatsiyalarini umum mashinasozlik operatsiyalariga o'xshash (dumaloq, ichki va yassi jilvirlash) jilvirlash operatsiyalariga bo'lish mumkin. Shuningdek, asbobsozlik ishlab chiqarishga xos bo'lgan maxsus jilvirlash operatsiyalari (jilvirlash zagotovkalash, tish jilvirlash va h.k.) va charxlash operatsiyalari mavjud.

Asbobning yemirilishga chidamliligini oshirish uchun texnologik jarayonga qo'shimcha termik ishlov berish (kesish xususiyatlarini kimyoviy-termik yaxshilash) va yemirilishiga chidamlilikni oshiruvchi (TiN, TiC, SgO va boshqalar) qoplamalar surish kiritiladi. Ayrim paytlarda sikllar mazmuni va ketma-ketlik ko'rinishlari o'zgarishi mumkin. Masalan, maxsus prokat yoki kukunli

metallurgiya usulida zagotovka olishda tayyorlov etapining ko‘rinishi o‘zgarishi mumkin. Ariqchani jilvirlash usulini qo‘llash sikllarni bajarish tartibini o‘zgartiradi. Shu sababli bunday paytlari termik ishlov berish, ariqchaga ishlov berishdan oldin o‘tkaziladi.

Yaxlit qattiq qotishmali asbobga ishlov berishda pishirilgan zagatovkadan shakllantirish etapi olib tashlanadi. Asosiy etaplarga asosan texnologik jarayon qurilib, sex va uchastkalar strukturasi aniqlanadi. Ikkinchi darajada texnologik jarayonning marshruti loyihalanib, bu yerda operatsiyalarning tarkibi va ketma-ketligi aniqlanadi, shuningdek har qaysi operatsiyani bajarish uchun bazalarni tanlash va jihozlar guruhi ham aniqlanadi. Uchinchi darajada texnologik operatsiya loyihalanadi. Texnologik jarayon oydinlashtirilib operatsiya tarkibi va undagi o‘tishlar ketma-ketligi, kesuvchi, yordamchi va o‘lchov asboblari tanlanib, kesish rejimlari va vaqt me‘yori hisoblanadi. To‘rtinchi daraja raqamli dastur bilan boshqariladigan stanoklarda bajariladigan operatsiyalarga xos bo‘lib, kesuvchi asbobning elementar xarakat trayektoriyalari aniqlanadi.

Quyida kesuvchi asbobni tayyorlashning umumiy ketma-ketligi keltirilgan:

1. Tayyorlov operatsiyalari - qirqib olish, bolg‘alash, quyish, qoliplash, payvandlash operatsiyalarini jamlab, zagatovka olish.
2. Issiq ishlov berishdan keyingi kuydirish.
3. Texnologik bazalarga ishlov berish.
4. Asbob zagatovkasiga oxirgi ko‘rinishga yaqinroq shaklda ishlov berish, o‘tkaziladigan va mahkamlovchi elementlar joylariga ishlov berish.
5. Qirindi chiquvchi ariqchalarga ishlov berish, plastinka uchun, payvandlanadigan yoki kavsharlanadigan asboblarning pichoqlari va plastinkalari uchun joylarga ishlov berish.
6. Orqa tarafga (затылка) ishlov berish (ayrim hollarda uni qirindi ariqchalariga ishlov berish bilan birlashtiriladi).
7. Sovituvchi suyuqliklar uchun teshiklarga ishlov berish.
8. Termik ishlov berish.
9. Texnologik bazalarni to‘g‘rilash yoki ularga ishlov berish.

10. Yig'ish (yig'ma asboblari uchun).
11. Yig'ma asbob uchun, o'tkaziladigan joylarni tekshirish va to'g'rilash.
12. Oldingi yuzani charxlash.
13. Profilni jilvirlash (va o'tkazish joylarini).
14. Orqa yuzani jilvirlash.
15. Qirindi bo'luvchi va qirindi o'rovchi ariqchalarga ishlov berish.
16. Oldingi va orqa yuzalarni me'yoriga yetkazish.
17. Asbobning yuza qatlamini yaxlitlash (sianirovka qilish, elektr uchqunli mustahkamlash, yemirilishga chidamli qoplamalar surish va h.k.).

Kesuvchi asboblarni tayyorlashning texnologik jarayoni yuqorida ko'rsatilgan operatsiyalarning hammasini yoki tayyorlanadigan asbob konstruksiyasiga qarab, qabul qilingan ishlov berish turi yoki jihozlarga qarab bir qismini qamrab oladi.

Bir qirali prizmatik asbob (keskichlar, yig'ma asbob pichoqlari) uchun ayrim operatsiyalar chiqarib tashlanib, texnologik jarayon quyidagi ketma-ketlikda quriladi: 1- tayyorlov operatsiyalari; 2- profilga ishlov berish; 3- oldingi va orqa yuzalarga ishlov berish; 4- plastinka uchun joylarga ishlov berish (qattiq qotishmali plastinkali asboblari uchun); 5- termik ishlov berish (qattiq qotishmali plastinkali asbob uchun payvandlash va pripoydan tozalash); 6- profilga oxirgi ishlov berish; 7- oldingi va orqa yuzalarni charxlash va me'yoriga yetkazish.

Tipaviy texnologiya, umumiy texnologik jarayon, uning sikllari yoki alohida operatsiyalari uchun ishlab chiqilishi mumkin. Masalan, payvandlangan zagatovkalarga quyidagi tipaviy sxemada ishlov beriladi:

1- tezkesar po'lat qismini qirqib olish; 2- uglerodli po'lat qismini qirqib olish; 3- torets qismini va ishchi yoki quyriq qismidagi bo'yinchalarini, payvandlash va undan keyin bir xil diametr olish uchun yo'nish; 4- tozalash; 5- tutashtirilgan payvandlash; 6- kuydirish; 7- payvandlangan chokni yo'nish; 8 va 9- ishchi va quyriq qismlarini yo'nish; 10- markazlash; 11- zagatovkani to'g'rilash; 12- ishchi va quyriq qismlarini yo'nish; 13- quyriq qismini jilvirlash; 14- panjani frezalash; 15- qirindi chiquvchi ariqchani frezalash; 16- termik ishlov berish; 17-

markazlovchi teshiklarni to'g'rilash; 18- tashqi yuzani jilvirlash; 19- charxlash; 20- yuza qatlamini yaxshilash.

O'tkaziladigan (halqali) asbobga tokarlik ishlov berish quyidagi tipaviy sxemada o'tkaziladi.

1. Patronda tokarlik ishlov berish: toretsni kesish, markazlash, parmalash, parmalab kengaytirish, ichki yo'nish, teshikni razvertkalash, kulachoklargacha yo'nish, zagatovka aylantirib qo'yilgandan so'ng, qolgan tashqi yuza qismini kulachoklargacha yo'nish va ikkinchi toretsni yo'nish.

Ishlab chiqarish xarakteriga qarab operatsiyalar tokarlik yoki revolverlik stanoklarida, yoki to'rt va olti shpindelli yarimavtomatlarda bajariladi. Maxsus stanoklardan foydalanilganda yo'nishni, teshikni parmalab kengaytirish bilan birlashtirish mumkin. Razvertkalash esa sidirish bilan almashtirilishi mumkin.

2. Opravkada toza tokarlik yo'nish va toretsni kesish. Disksimon asbobga ishlov berishda ikkinchi torets (yon yuza) ni yon yuzaga bazalab, yassi jilvirlash stanogida jilvirlash mumkin. Tashqi yuzani yo'nish burtli opravkada bajarilib, bir nechta zagatovkaga birgalikda ishlov berilishi mumkin. Yaxlit qattiq qotishmali asbobga ishlov berish quyidagi tipaviy sxemada amalga oshiriladi:

1- zagatovkani presslab pishirish yoki plastifikatsiyalangan zagatovkani pishirib ishlov berish;

2- bazalash yuzalarini olmosli jilvirlash;

3-asbobning tashqi yuzasini olmosli jilvirlash;

4-ariqchalarni olmosli jilvirlash;

5-charxlash;

1.2. Asboblarning asosiy qismlari, konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

Kesuvchi asboblarning xilma-xilligiga qaramasdan tayinlanishi va konstruksiyasi bo'yicha ularda qator umumiy elementlar bor, jumladan, ishchi va mahkamlanadigan qismlar.

Ishchi qismning asosiy funksional vazifasi – kesishdir, uning shakli asbob turi bilan aniqlanadi, gabarit o'lchamlari esa standartlashtirilgan.

Mahkamlanadigan qism – mahkamlanadigan tana qismi derjavka va h.k. – asbobni stanokda ishchi holatda (texnologik jihozlarda) o'rnatish bazalash va mahkamlash uchun xizmat qiladi.

Odatda umumiy tayinlanishi bo'yicha zamonaviy asbob yaxlit yoki yig'ma holatda tayyorlanadi.

Ishchi va tana qismlarini biriktirishning asosiy usullari:

- Tezkesar po'latdan tayyorlangan d10 mm gacha bo'lgan asbobni payvandlash;

- Qattiq qotishmali metallokeramik va o'ta qattiq materiallarni (O'QM) kavsharlash yoki elimlash;

- O'QMni presslash va chekankalash;

- Mexanik mahkamlash.

Kesuvchi asbobni ishchi qismidagi uchastkalar:

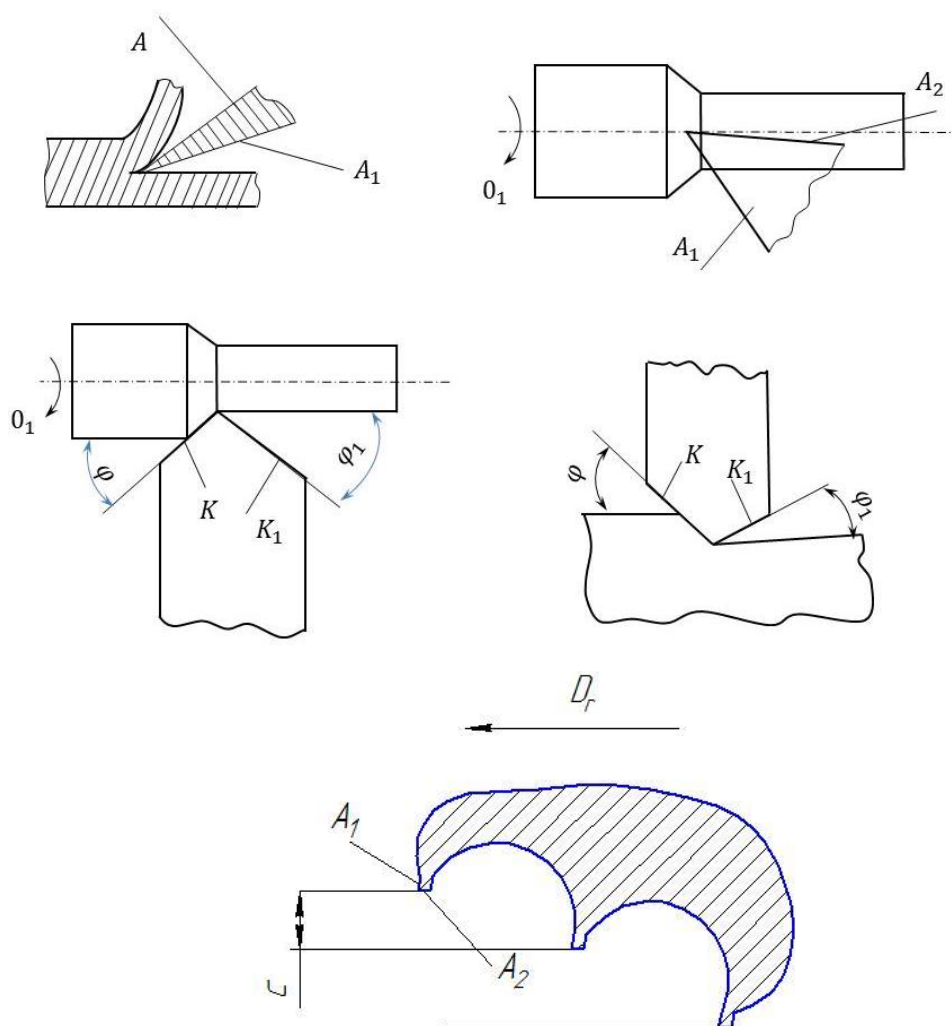
- Qo'yimni olib tashlash uchun kesuvchi tig' qismi;

- Ishlov berilgan yuzani yakuniy shakllantirish va qolgan qo'yimni olib tashlash uchun kalibrlovchi tig' qismi;

- O'tuvchi va silliqlovchi qirra qismi.

Tanlangan kesish sxemasiga bog'langan holda asbob konstruksiyasi yaratiladi. Masalan, asbobning aylanma harakati D da, u tishlari chekkada yoki yon yuzada joylashgan aylanuvchan jism shaklida bo'ladi. Zagatovkaning aylanma harakati D da kesuvchi asbob tishlari yoki bir tish soddaroq shaklda bo'ladi (rasm 1.1).

Surish harakati D ham kesuvchi asbob konstruksiyasiga ta'sir ko'rsatadi. Ko'p holatlarda D dastgoh kinematikasi orqali amalga oshiriladi, ammo shunday ko'p tishli (yoki ko'ptig'li) asboblarda borki, ularda D kinematik jihatdan yo'q bo'lib, u kerakli tig'ni asbobning bazaviy yuzalariga nisbatan konstruktiv surish bilan amalga oshiriladi.



1.1-rasm. Umumiy konstruktiv elementlar.

Tish yoki asbobning kesuvchi ponasi quyidagilarga ega:

A_1 – kesuvchi asbobning oldingi yuzasi;

A_2 – kesuvchi asbobning orqa yuzasi;

K – asosiy kesuvchi qirra;

K_1 – yordamchi kesuvchi qirra;

l – nuqtasi kesuvchi asbob tishining cho‘qqisi.

Bular hamma kesuvchi asboblarni konstruktiv elementlari uchun umumiydir, ko‘p tishli asboblarda uchun qirindi chiquvchi ariqcha ishchi qism uchun asosiy hisoblanib, kesib ishlov berish yo‘li bilan olinadi.

Konstruktiv elementlarni olish usullari.

Valiklar, diskalar, vtulkalar sinfidagi asboblarda, asosan, tokarlik, tokar-revolverlik avtomatlarida, plastinalar sinfidagi kesuvchi asboblarda esa frezalash dastgohlarida ishlov beriladi.

Qirindi chiquvchi ariqchalar frezalab yoki toblangandan keyin chuqur jilvirlab olinadi. Oxirgisi texnologik jarayonni qisqartirib yuza tozaligini oshiradi.

Tishlari keltirilgan frezalar tokarlik kертish dastgohlarida keskich bilan toblashgacha yoki jilvirlash kертish dastgohlarida toblangandan keyig olinadi.

Tish kesuvchi asboblarda tishlari – dolbek, sheverlar tish frezalash dastgohlarida olinadi.

Rezbalar – seriyali ishlab chiqarishda chrebenkaga o'xshash yoki diskali frezalar bilan frezalanadi, ommaviy ishlab chiqarishda esa dumalatib olinadi.

Mahkamlash bazalari:

1. *Tekislik* (keskichlar, yonlama frezalar uchun o'rnatiladigan tishlar) to'g'ri burchak yoki kvadrat shaklida bo'lishi mumkin.

Yassi yuzali bazalar sifat jihatdan quyidagicha bo'lishi mumkin:

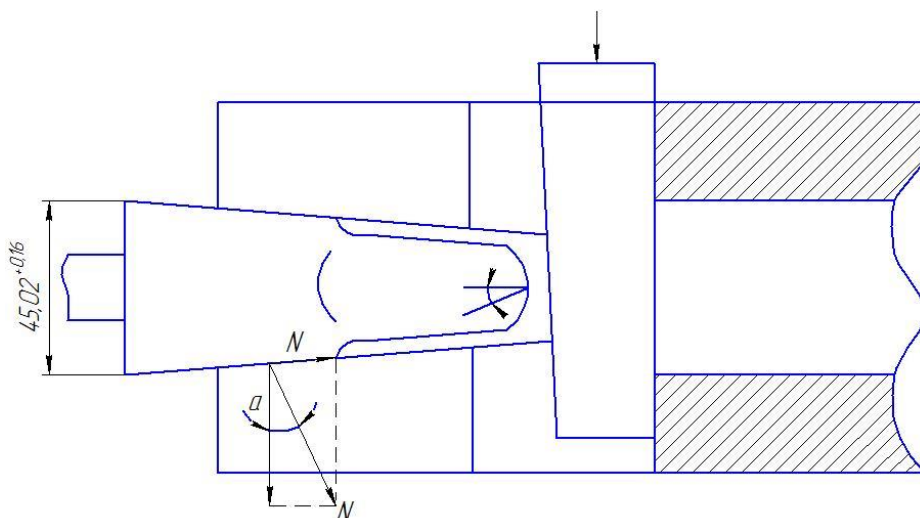
- Jilvirlanmagan (qirtishlovchi tokarlik keskichlari);
- Jilvirlangan (toza keskichlar, avtomat va revolverlik keskichlari, freza tishlari).

2. *Silindrik baza*. $D < 8$ mm dan yuqori bo'lgan aylanma harakatlanuvchi: parmalar, meichiklar, zenkerlar, razvertkalar, frezalar hammasi silindrik bazaga ega. Asosiy talablarga kesuvchi asbobni ishlash paytidagi deysinishlar bo'lmasligi uchun asbobning geometrik o'qini baza o'qi bilan mos tushishi, sifat jihatdan silindrik bazalar, albatta, jilvirlangan bo'lishi va bazaviy elementlar bilan birikishni yaxshi ta'minlash va ishchi qo'lini yaralamasligi uchun ularda $1 \times 45^\circ$ li faska bo'lishi kerak. Amalda silindrik bazalardan diametri 0,1 mm dan 50 mmgacha foydalaniladi, $D > 50$ mm katta bo'lgan silindrik bazalar katta kesish kuchlarini uzatishni ta'minlay olmaydi.

Tip o'lchamlar va dopusklar oralig'i kesuvchi asboblari uchun yaratilgan standartlar orqali o'rnatiladi.

3. *Konusli bazalar.* Konusli bazaning geometrik o'qlarini o'qdosh emasligi tebranishlarga va asbobni sirpanib ketishiga va oqibatda sinishiga olib keladi. Konusli bazani aniq qilib bajarish jilvirlash bilan ta'minlanadi. Konusli bazalar loyihalanmaydi, aksincha, standartlardan tanlab olinadi. Odatda, $D < 100$ mm gacha (Rasm 6.2.) Morze konusi qo'llanilib, $D > 100$ mm uchun maxsus konuslardan foydalaniladi.

N kuchi $R_{o,q}$ kuchi ta'sirida birikuvchi konusli yuzalarda (vtulka va quyruq) ishqalanish kuchi hosil qiladi. Konus raqami D_0 orqali aniqlanadi: konus raqami qancha katta bo'lsa D_0 shunchalik katta bo'ladi.



1.2.-rasm. Morze konusi

4. *Silindrik teshiklar.* Bazaviy silindrik teshiklar kesuvchi asbobni opravkaga mahkamlash uchun (frezalar, tish kesuvchi dolbyaklar) ishlatiladi. Ularga bo'lgan asosiy talablar diametr bo'yicha o'tkazish aniqligi freza yon taraflarini kesuvchi asbobni har ikkali yon tarafi ham jilvirlanadi. Agar freza uzunligi 12 mmdan katta bo'lsa, jilvirlashni osonlashtirish uchun o'rta qismi $D+2$ mm gacha ichki yo'niladi. Agarda talablarga rioya qilinmasa, opravka egilishi mumkin va natijada frezani ishlash jarayonida deysinishlarga olib keladi.

Kesuvchi asboblarni metall qirqish stanoklarida mahkamlash usullari

Hamma kesuvchi asboblarni texnologik belgilari bo'yicha va stanoklarda mahkamlash usullari bo'yicha 4 klassga bo'lish mumkin.

1-klass – dumaloq sterjenli;

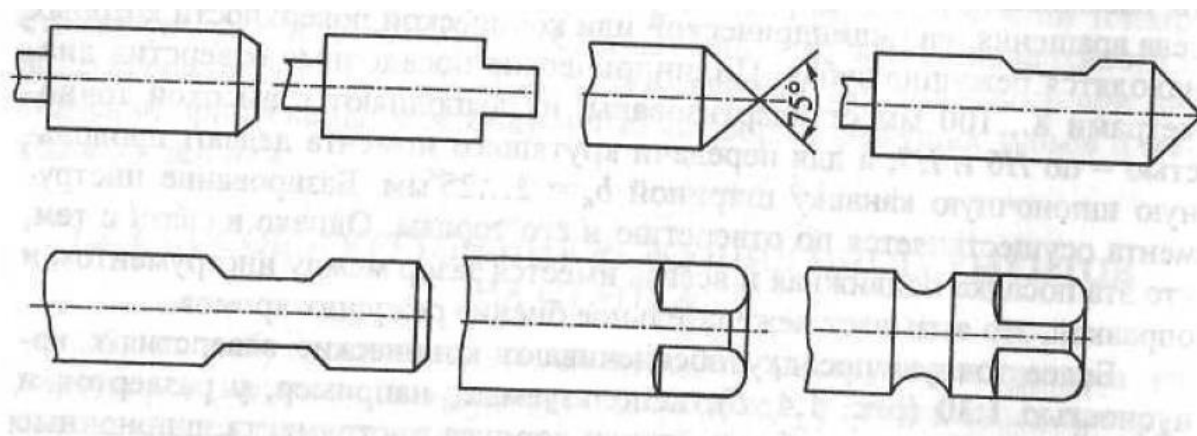
2-klass – o'tqaziladigan;

3-klass – diskali;

4-klass – yassi;

Barmoqli asboblarni silindrik va konusli quyruq'i bilan tayyorlanadi ular stanok shpendeli teshigiga bevosita o'rnatilib yoki o'tuvchi vtulkalar, opravka va patronaga mahkamlanadi.

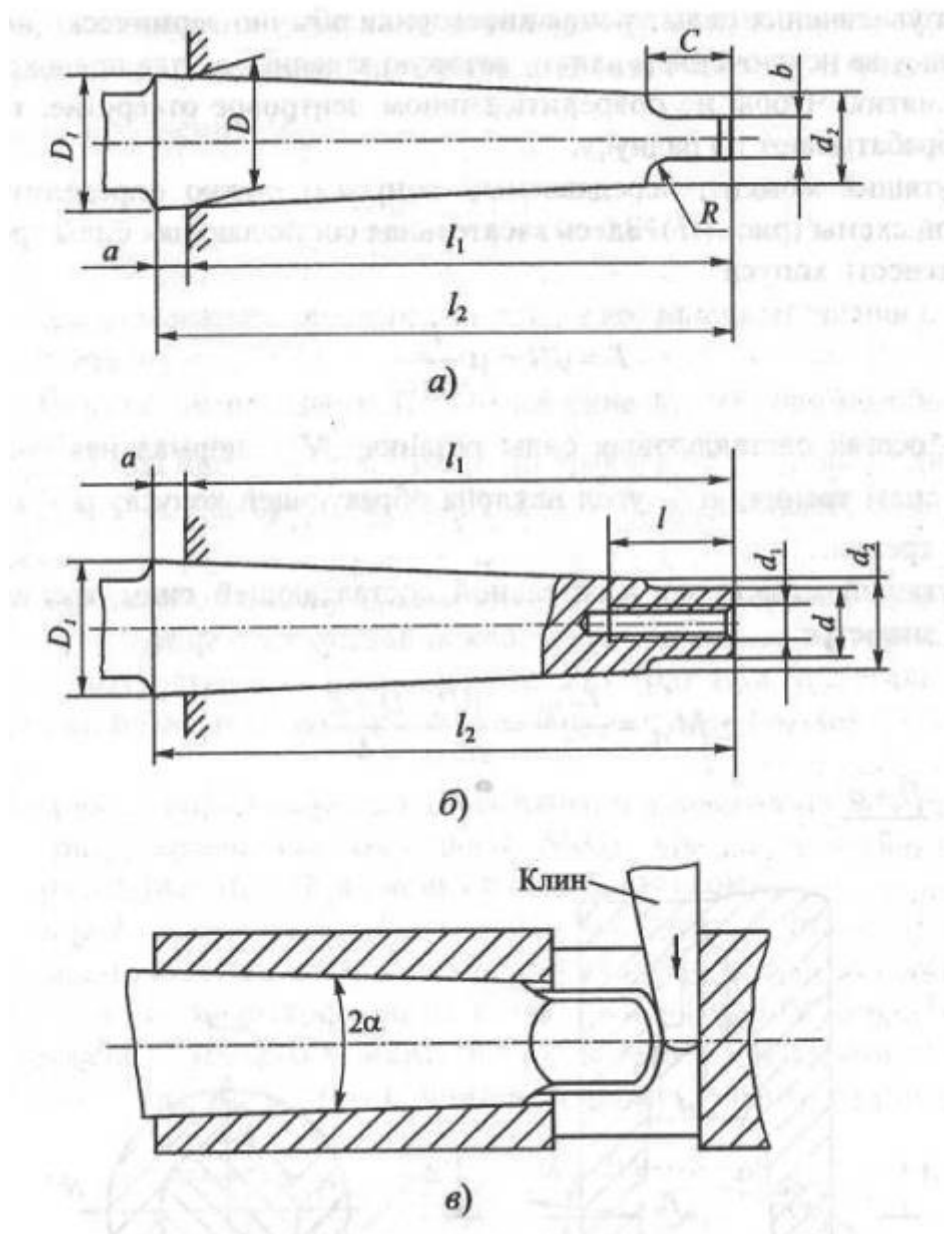
Silindr quyruqlarning yaxshi taraflari shundan iborat: yuqori aniqlikda tayyorlashning soddaligi, o'q bo'ylab asbobning chiqib turishini rostlanuvchanligi. Kamchiligi esa: zazorli o'tqazishda harakatlanuvchi detallar orasida tirqish bo'lishi. 1.3-rasm.



1.3- rasm. Kesuvchi asboblarni silindrik quyruqlarining turlari.

Aylantiruvchi momentni uzatish uchun ayrim quyruq turlarida kvadrat ko'rinishida, kemtik yoki vint bilan qotirish uchun kemtiklar qilinadi. Kichkina diametrdagi asboblarni kulachokli, qinchali patronaga mahkamlash uchun sillq silindrik quyruqlardan foydalaniladi. Ko'p hollarda o'z-o'zidan to'xtovchi konusli Morze turlari (№ 0...6) yoki metrik konusligi 1:20 (konus burchagi $2\alpha = 2^\circ 50'$) qo'llaniladi.

Bu konuslarning yaxshi tarafi shundan iboratki, qo'shimcha elementlarsiz va faqat ishqalanuvchi kuch ta'sirida quyruqning ilashish yuzasi va uya bilan aylanuvchi momentni uzatib beradi. 1.4-rasmda panjali konusli, (1.4. a) va uyasi orqali bolt bilan tortiladigan (1.4. b) quyruq ko'rsatilgan. Shuni nazarda tutish kerakki, panja burovchi momentni uzatmaydi, u asbobni shpindelidan (uyasidan) pona bilan chiqarib olish uchun mo'ljallangan (rasm 1.4. v).



1.4- rasm. Konusli Morze quyruqlari a, b turlari; v konusli quyruqni stanok shpindelidan pona bilan chiqarish sxemasi

Ishqalanish kuchini ko‘paytirish uchun quyruqlar odatda “panja”dan tashqari termik ishlov berilmaydi. “Panja”ga quyruqni shpindeldan chiqarib olish payti ezilmasligi uchun unga termik ishlov beriladi.

Konusli uzatishda burovchi momentni quyidagi hisoblash sxemasidan topish mumkin (1.3-rasm). Bu yerda konus yuzasidagi urinma tarkibga kiruvchi ishqalanish kuchi

$$T = \mu N = \mu \frac{P_0}{\sin \alpha} \quad (1.1)$$

bu yerda – P_0 – tarkibga kiruvchi o‘qdagi kuch;

N – tarkibga kiruvchi normal ishqalanish kuchi;

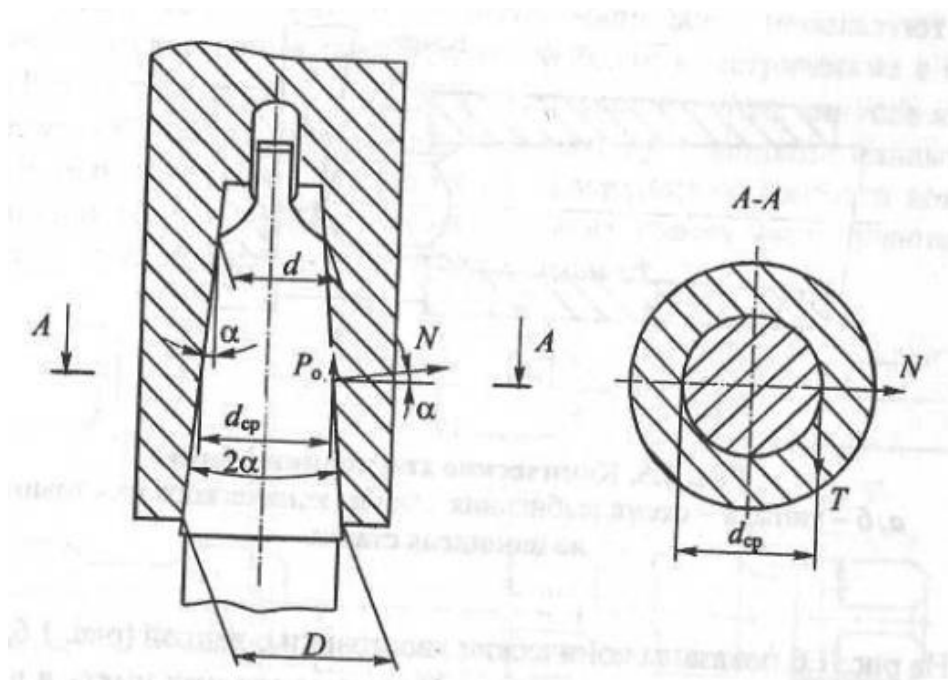
α – konusning qiyalik burchagi;

μ – ishqalanish koeffitsienti.

O‘rta diametrdagi tarkibga kiruvchi urinma ishqalanish kuchining aylanuvchi momenti:

$$M_{\text{kp}} = \frac{T d_{cp}}{2} = \frac{\mu P_0}{\sin \alpha} \frac{D + d}{4} \quad (1.2)$$

bu yerda $d_{cp} = \frac{D+d}{2}$.



1.5- rasm ($2\alpha < 3^\circ$) konusli quyruq bilan uzatilayotgan aylanis momentini aniqlash sxemasi.

Quyruqni tayyorlashda $M_{\text{кр}}$ – aylanuvchi momentni kamaytiruvchi $\Delta\alpha$ burchak xatoligi bo'lishi mumkin. Bu esa kesuvchi tig'ni urishiga ta'sir qiladi. Shuni hisobga olib aniqlashtirilgan aylanuvchi momentning $M_{\text{кр}}$ qiymati quyidagicha bo'ladi:

$$M_{\text{кр}} = \frac{\mu P_0}{\sin \alpha} \frac{D+d}{4} (1 - 0.04 \Delta\alpha) \quad (1.3)$$

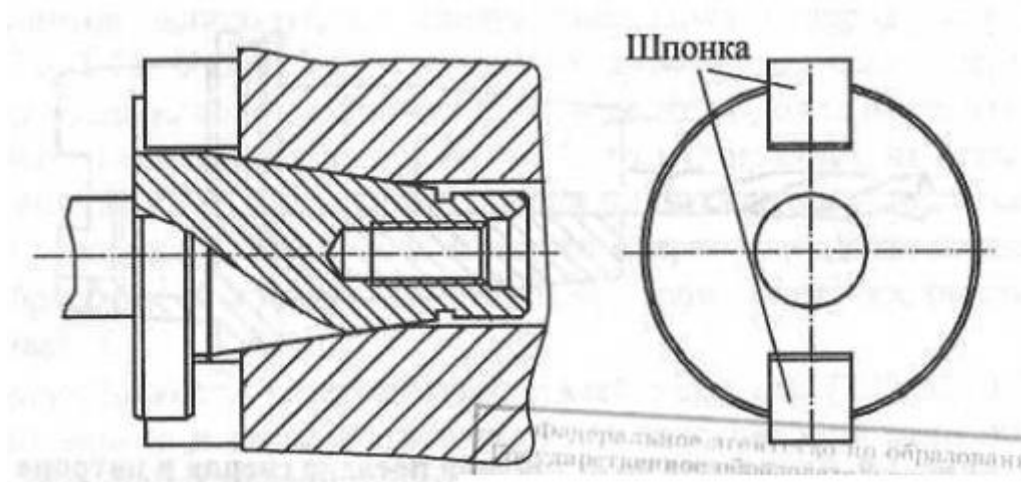
bu yerda, $\Delta\alpha = 10'$ yo'l qo'yilgan xatolikning qiymati.

$\mu = 0.096$ – ishqalanish koeffitsienti (po'lat-po'latga).

Berilgan qiymatda $M_{\text{кр}}/R_a$ nisbatini tajriba yo'li bilan topib asbob diametrini aniqlash mumkin.

(1.1) formuladan konusning D, d diametrini aniqlash mumkin, shunga asosan GOST 25557-82 yaqin bo'lgan quyruqning tartib raqamini topish mumkin.

Tez almashinuvchan asboblarda uchun qiyaligi 7:24 ($2\alpha = 16^\circ 35'$) bo'lgan quyruqlar keng yoyilmoqda (Rasm 1.6). Ular asbobni yaxshi markazlaydi, lekin o'z-o'zini to'xtatmaydi. Shuning uchun aylanish momentini uzatish uchun quyruqni ko'ndalang qismida shponka uchun ariqchalar qilinadi. Shpindelda mahkamlash esa qiyaligi 7:24 bo'lgan quyruq intervallar va maxsus tayyorlangan silindr. oxirida rezbasi bor o'qlar yordamida tortilib mahkamlanadi.



1.6-rasm.

Oldinlari bu quyruqlar fezani mahkamlash uchun, frezalash stanoklarida qo'llanilar edi, oxirgi yillarda kesuvchi asboblarni mahkamlashda, yordamchi asboblarning sifatida RDB stanoklarida keng qo'llanilmoqda.

1.3. Texnologik jarayonlarni loyihalashni umumiy prinsiplari

Kesuvchi va o'lchov asboblarni tayyorlashning texnologik jarayonini ishlab chiqish quyidagi etaplarni o'z ichiga oladi:

1. Yillik ishlab chiqarish hajmiga qarab, ishlab chiqarish turi, maxsulot turi (masalan, parma), mahsulot tiplari (masalan, silindrik quyruqli parma, konus quyruqli parma va h.k.) va o'lchov tiplari (parma diametrlari), asoslanadi;
2. Mahsulotning ishchi chizmasi va unga bo'lgan texnik talablar o'rganiladi;
3. Ishlab chiqarish ketma-ketligi tuzilib, ishlov berish usuli va jihozlarning tanlanadi;
4. Mahsulotni o'rnatib, unga ishlov berish uchun baza tanlash;
5. Operatsion o'lcham va dopusklarni, umumiy qo'yimni aniqlash, zagotovka ko'rinishi va o'lchamini tanlash va zagotovka massasini hisoblash;
6. Marshrutli yoki operatsion texnologik kartalarni loyihalash;
7. Jihozlarni oxirgi tanlash; kesuvchi va o'lchov asboblarni va moslamani tanlash;
8. Texnik normallashtirish;
9. Normal va maxsus asboblarning va moslamalar uchun vedomostlar tuzish;
10. Maxsus kesuvchi va o'lchov asboblari, pribor va moslamalarni loyihalash;
11. Texnik nazorat jarayonini loyihalash.

Ishlov berish rejasining shakli 1 – jadvalda ko'rsatilgan. Unda operatsiyalar nomeri, ishlov berish rejasining mazmuni, jihozlarning, erishiladigan yuzaning g'adir-budirligi, operatsion o'lchamlarga bo'lgan dopusklar berilgan.

Ishlov berish rejasini

Operatsiyalar nomeri №	Operatsiya mazmuni	Erishiladigan yuza g'adir- budirligi	Operatsion o'lchamlar dopuski	Jihozlar (nomi, modeli, texnik tavsiflari)
1	2	3	4	5

Texnologik jarayonni ishlab chiqarishdan oldin ishlab chiqarish turini asoslash lozim, chunki u keyinchalik texnologik jarayon strukturasi aniqlaydi. Keyinchalik texnolog mahsulot chizmasini yaxshilab o'rganishi kerak. Mahsulot chizmasini o'rganish, o'lchamlarini tekshirish, kerakli qirqim va kesimlar bor-yo'qligi, o'lchamlarga bo'lgan dopusklar, yuzalardagi g'adir-budirliliklar bor-yo'qligini tekshirishdan boshlanadi. Ishchi chizmada keltirilgan yoki unga qo'shimchada keltirilgan texnik talablarda, material haqida, termik ishlov berish haqida, markirovka ishi joyi va uning mazmuni haqida, ruxsat etilgan o'lchamlar og'ishi va h.k. haqida ma'lumotlar bo'lishi kerak. Ishchi chizmani tekshirish jarayonidagi hamma kamchiliklar va savollarini texnolog, mahsulotni konstruktori bilan maslahatlashib, kerakli o'zgartirishlar va qo'shimchalar kiritish haqida kelishishi kerak. Faqat undan keyingina ishlov berish rejasini tuzishga kiritiladi. Ishlov berish rejasi keyinchalik marshrutli yoki operatsiyalarning texnologik kartasini ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga operatsiyalar ketma-ketligini bir necha variantlari belgilanishi mumkin. Keyin ishlov beriladigan zagotovkani stanokka o'rnatish va mahkamlash uchun bazalar tanlanadi. Keyinchalik ishlov berish ketma-ketligi aniqlanib, unga asosan to'liq texnologik jarayon ishlab chiqiladi. Ishlov berish rejasi tuzib chiqilgandan keyin, operatsion qo'yim va dopusklar va ishlov berishga bo'lgan umumiy qo'yim o'rnatilib, so'rov adabiyotlarida berilganlar bilan solishtiriladi. Dastlab tanlab olingan zagotovka o'lchamlari (diametri va uzunligi) ga qarab uning massasi aniqlanadi.

Kesuvchi va o'lchov asboblari, maxsus moslamalar va nazorat priborlarini eskizlarini texnolog tuzib, keyinchalik ularni konstruksiyasini o'zi ishlab chiqishi

yoki konstruktorga berishi mumkin. Undan keyin texnik normallash amalga oshiriladi. Kesish rejimlari kesuvchi asbobni ishlab chiqarish korxonalarida to'plangan ko'p yillik tajriba asosida tayinlanadi. Xulosa qismida seriyali, yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarish turlarida texnik nazorat loyihalangani.

Jihozlarni tanlash, kesuvchi asbobni tayyorlashning texnologik jarayonini ishlab chiqish, ishlab chiqarish xarakteri va masshtabiga bog'liq bo'ladi. Hamma jihazlar umumiy vazifadagi stanoklarga, yuqori unumdorlikdagi, ixtisoslashtirilgan, agregat va maxsus stanoklarga bo'linadi. [1]. Umumiy vazifadagi stanoklarga, tokarlik, tokarlik-vintqirquvchi, revolverlik, frezalash, parmash, jilvirlash stanoklari kiradi. Bu stanoklar asosan donabay va mayda seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Yuqori unumdorlikdagi stanoklar asosan seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda qo'llaniladi; ular yuqori birklik va quvvatga ega. Ularga, ko'p keskichli tokarlik stanoklari, tokarlik bir va ko'p shpindelli avtomatlar va yarim avtomatlar, ko'ndalang uzatish usuli bilan ishlovchi dumaloq jilvirlash, markazsiz jilvirlash stanoklari, bo'ylama frezalash va metchiklar uchun rezba nakatlash hamda raqamli dastur bilan boshqariladigan stanoklar kiradi.

Ixtisoslashtirilgan stanoklar deb shunday stanoklarga aytiladiki, maxsus qurilmalar yoki stanokning biror birikmasiga konstruktiv o'zgartishlar kiritishlar orqali berilgan operatsiyani bajarish uchun moslashtiriladi. Ular asosan yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Agregat stanoklar, agregat kallaklari bilan jihozlangan bo'lib, konkret zagotovkalarda ma'lum bir operatsiyalarni bajarish uchun mo'ljallangan. Ular bilan har – xil joylashgan bir necha yuzalarga birgalikda ishlov berish mumkin.

Bu stanoklarning afzalliklari shundaki, boshqa modeldagi mahsulotlarni ishlab chiqarishga o'tilganda, ularni yangi mahsulot ishlab chiqarishga yengil moslashtirish mumkin.

Agregat stanoklar, asosan kesuvchi asboblarni yirik seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Masalan, dumaloq plashkalardagi yon teshiklarni teshishda, to'rtta agregat kallakli agregat stanoklaridan foydalaniladi.

Asbobsozlik ishlab chiqarishida, kesuvchi asboblarni ishlab chiqarishda, mahsulotni umumiy vazifadagi stanoklarda ishlov berish imkoni bo'lmagan taqdirda, **maxsus stanoklardan** keng foydalaniladi.

Kesuvchi asboblarni ishlab chiqarishda qo'llaniladigan maxsus stanoklarga quyidagilarni kiritish mumkin – dumaloq plashkalarni charxlash, dumaloq plashkalarni devor qismini jilvirlash va o'tmaslashtirish, quyruqli asboblarni va dumaloq plashkalarni markirovkalash, metchik va razvertka ariqchalarini jilvirlash stanoklari va h.k.

Donabay va mayda seriyali ishlab chiqarishda ishlov berish usuliga mos keluvchi, zagotovka o'lchamlari va kerakli quvvatga ega bo'lgan stanoklar tanlanadi. Stanok o'lchamlari, quvvati aylanishlar va uzatishlar chegarasi, ularning o'zgarishlar soni – hammasi, *stanokning texnik tavsiflari* tushunchasiga kiradi.

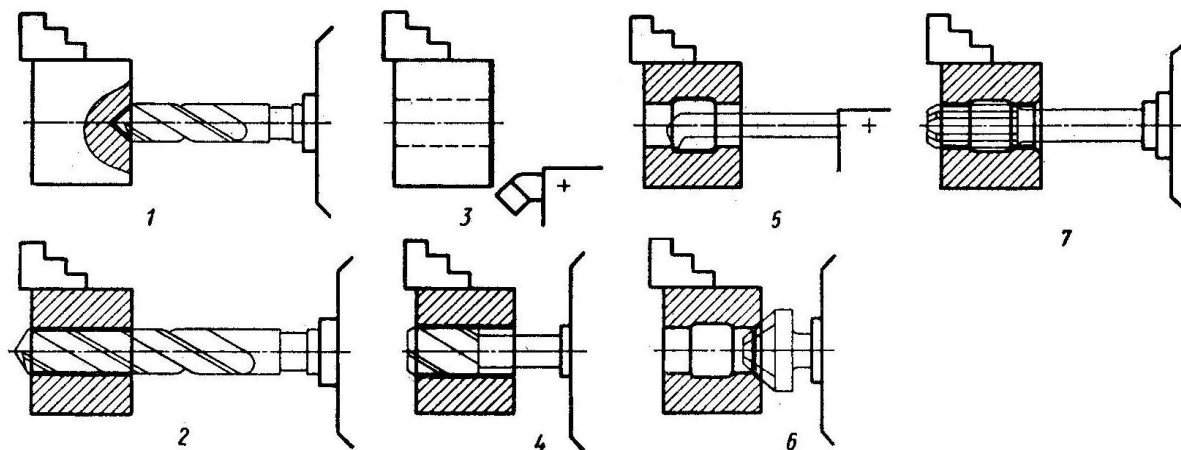
Umumiy vazifadagi stanoklarning quyidagi texnik tavsiflari qabul qilingan:

- 1) tokarlik va tokarlik vint qirquvchi stanoklar uchun – markazlar balandligi yoki support ustidagi eng katta diametr, markazlar orasidagi masofa, masalan 1K62 stanogi uchun – 1K62 – 200 X 1000 mm yoki 400 X 1000 mm;
- 2) konsol tipidagi frezalash (gorizontal, vertikal va universal) stanoklari uchun stolning ishchi maydoni, masalan, 6M82 stanogi uchun 6M82-320×1250mm;
- 3) revolverlik stanoklari uchun stanok shpindelining teshigi diametri, misol uchun 1V340 stanogida 1V340-62mm;
- 4) vertikal parmalash stanoglari uchun-teshik teshishning eng katta diametri 2A135 stanogi uchun, 2A135-35mm;
- 5) dumaloq jilvirlash stanoklarida – eng katta diametr va jilvirlash uzunligi, masalan 3B151P-200×700mm.

Hozirgi paytda, stanokning texnologik vazifasiga, asosan zamonaviy metall qirqish stanoklari yetarli bikrlilik va aniqlikda, sodda va xizmat ko'rsatishda xavfsiz qilib ishlab chiqarilmoqda.

Ishchi kesuvchi asbobni tanlash ko'p hollarda qabul qilingan ishlov berish usuli va stanok tipi bilan aniqlanadi. Masalan, tezkesar po'lat zagotovkadan

silindrik frezani revolverlik stanogida ishlov berish quyidagi o'tishlarni o'z ichiga oladi (1.7-rasm): 1-teshikni markazlash; 2-teshikni teshish; 3-yon yuza (torets) ni kesish; 4-teshikni yo'nib kengaytirish; 6-teshikda faska ochish; 7-teshikni razvyortkalash;



1.7-rasm. Tipaviy ishlov berish sxemasi.

Ko'pchilik sanab o'tilgan «o'tish» lar o'zining mazmuni jihatidan kesuvchi asbob tanlashni aniqlaydi. Ammo teshikni yo'nib kengaytirishda har-xil tipdagi kesuvchi asbob tanlash mumkin. Teshikni yo'nib kengaytirish quyidagicha amalga oshirilishi mumkin: revolverlik stanogining ko'ndalang supportiga o'rnatilgan ichki yo'nuvchi keskich bilan; revolverlik kallagining birorta teshigiga (uyasiga) o'rnatilgan zenker bilan;

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan har-asbob o'zining afzallik va kamchiliklariga ega. Ko'ndalang supportdagi ichki yo'nish keskich bilan teshikka ishlov berishda tekshirib qirindi olishga va o'lchashga ko'p vaqt sarflanadi. Afzalligi esa – keskich konstruksiyasining oddiyligidir. Ichki yo'nish keskichlariga nisbatan zenker afzalroq, sababi uning diametri teshik diametrini aniqlaydi. Zenkerda uch yoki to'rtta kesuvchi qirra bo'lsa, keskichda – bitta, bu esa zenker bilan ishlov berishda keskich bilan ishlov berishga qaraganda kattaroq uzatish (podacha) bilan ishlov berish imkonini beradi. Xulosa qilib aytish mumkinki, teshiklarga ishlov berishda, shunday ishchli asboblari qo'llash kerakki, ularning o'lchamlari, teshik diametrini

aniqlasin. Bunday asboblarga: parmalar, zenkerlar, razvyortkalar, protyajkalar, metchiklar, plashkalar va hokazolar kiradi.

Ishchi asboblarning materiali quyidagi mulohazalardan kelib chiqib tanlanadi. Qattiq qotishmali asboblari, qattiq va toblangan zagatovkalarga ishlov berishda, yuqori aniqlikdagi yuza tozaligiga erishishda katta tezlik bilan ishlov berishda qo'llaniladi. Tezkesar po'latlardan yasalgan asboblari esa, frezalarni zatilovkalashda, po'lat zagatovkalarda teshik teshishda, asboblarda qirindi chiquvchi ariqchalarni frezalashda, rezba qirqishda, tish frezalashda, ichki yuzalarni sidirishda va qattiq qotishmalarni qo'llash mumkin bo'lmagan boshqa ishlarda qo'llaniladi.

Tayyorlash operatsiyalari.

Texnologik jarayonni tayyorlov operatsiyalariga prutok va simlarni to'g'rilash, zagotovkalarni qirqib olish, bolg'alash, qoliplash, zagotovkalarni presslash va reduksiyalash, payvandlashga tayyorlash, zagotovkalarni payvandlash va kavsharlash, zagotovkalarni kuydirish va hokozolar kiradi.

Prokatni to'g'rilash, kerakli o'lchamdagi zagotovkani kesib olish bilan birga bo'lib ayrim paytlari uni to'g'rilash kerak bo'ladi. To'g'rilash natijasida zagotovkadan keyingi mexanik ishlov berishga qoldirilgan qo'yim kamayadi, kesuvchi va revolverlik stanoklari va avtomatlarining mahkamlovchi mexanizmlari, hamda patronlarining sinishi kamayadi. Prutoklar to'g'rilash – kalibrlash stanoklarida (to'g'rilash aniqligi 0,5-0,9 mm/m), o'ramlarda keltiriladigan prutok va simlar to'g'rilash – kesish stanoklarida (to'g'rilash aniqligi 0,7-0,7 mm/m), uzunligi 2-metrgacha bo'lgan prutok va zagotovkalar presslarda, uzunligi 200 mm gacha bo'lgan yumaloq zagotovkalar, dumalatish stanoklarida yassi plashkalar (to'g'rilash aniqligi 0,05-0,1 mm/m) bilan to'g'rilanadi.

Zagotovkalarni qirqish, uzatmali arralash stanoklarida, frezalash – kesish stanoklari va yarimavtomatlarda, tokarlik-kesish, tasmali arralash va abraziv-kesish

stanoklarida, shuningdek presslarda qirqish va tayyorlov qaychilarida bajarilishi mumkin.

Arralash stanogi (872A-modeli) kichik unumdorlikka ega; ular asosan donabay ishlab chiqarishda qo'llaniladi. 8B66 va 8A641 modeldagi frezerlash qirqish yarimavtomatlarida diametri 240 mm gacha bo'lgan zagotovkalarni, segment shaklidagi tezkesar po'lat bilan jihozlangan diskali arra yordamida qirqib olish mumkin. Arra kengligi 6,5 mm.

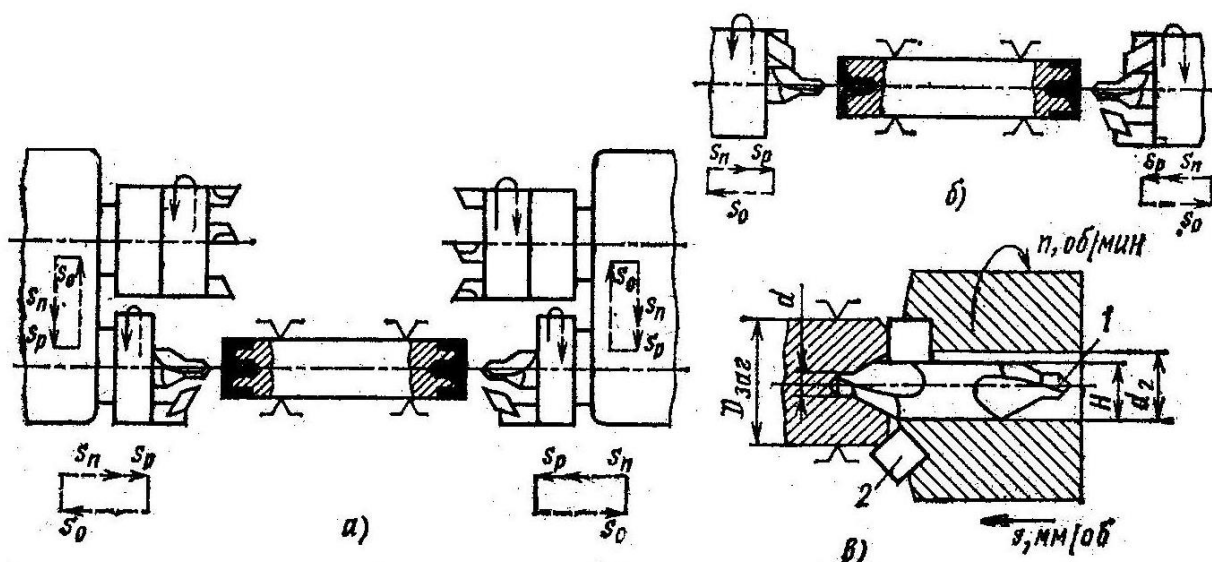
Keng arra bilan kesib olish, metalning ko'p sarf bo'lishiga olib kelishi sababli bu stanoklarda yirik kesimdagi konstruksion uglerodli, konstruksion legirlangan po'latlarni kesish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Tokarlik qirqish stanoklari bir yoki ikkita keskich bilan ishlaydi. Ular arralash stanoklariga nisbatan yuqori unumdorlikka ega.

Bu stanoklarda katta diametrdagi zagotovkalarni kesib olish tavsiya qilinadi. Vertikal tipdagi tokarlik – kesish avtomatlari diametri 40-50 mm bo'lgan zagotovkalarni kesib olishda, seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Abrziv kesish stanoklari, yupqa (2-3 mm) vulkanit yoki bakelit boglamidagi jilvirtoshlar yordamida zagotovkalarni kesib olishga mo'ljallangan. Oynali matodan tayyorlangan bunday jilvirtoshlar 80 m/s, kesish tezligida ishlay oladi.

Zagotovkani markazlash va uning yon yuzasiga (toretsga) ishlov berish.

Donabay ishlab chiqarishda, toretslarga tokarlik stanoklarida ishlov berilib, zagotovkalarni markazlash esa vertikal yoki gorizontal parmalash, yoki markazlash stanoklarida bajariladi. Seriyali ishlab chiqarishda $\phi 50$ m dan yuqori zagotovka toretslariga va markazlariga ishlov berish, ikki yoki ko'p pozitsionli frezerlash – markazlash stanoklarida bajariladi. Bunday paytlari toretslar bir pozitsiyada, markazlash esa ikkinchi pozitsiyada bajariladi (1.8-rasm).



1.8-rasm. toretsni (yon yuzani) kesish va markazlash.

a) ketma-ketlik bilan; b,v – kombinatsiyalab

Bolg‘alash va qoliplash.

Tezkesar po‘latdan bo‘lgan pokovkalar. Tezkesar po‘latdan tayyorlangan zagotovkalarni bolg‘alashni birjinsli bo‘lmagan karbid tarkibini yaxshilash, shuningdek mexanik ishlov berishga qoldirilgan qo‘yimni kamaytirish maqsadida amalga oshiriladi. Odatda bolg‘alashga diametri 50 mm dan yuqori bo‘lgan prokatlar olib kelinadi.

Zagotovka qancha ko‘p deformatsiyalansa, karbidli, birjinsli emaslik shuncha ko‘p yo‘qoladi, shuning uchun zagotovkalarni bolg‘alash almashlab cho‘ktirish va cho‘zish yo‘li bilan amalga oshiriladi.

Tish qirquvchi va rezbakesuvchi asboblarni strukturasi yaxshilash uchun zagotovkani ko‘p martalab cho‘ktirish va oraliq cho‘zish (cho‘zish koefitsienti $R_g=60\div70$)lar bajariladi, bu esa po‘lat tarkibini yaxshilab, kesuvchi asbob turg‘unligini oshiradi. Bolg‘alashda zagotovkani qizdirish temperaturasi unchalik yuqori bo‘lmasligi lozim, sababi temperatura juda yuqori bo‘lsa, ortiqcha oksidlanishlar paydo bo‘ladi.

R9K5 va R9K10 markali tezkesar po‘latlarni bolg‘alashda, zagotovkani qizdirishning yuqori chegarasi 1140-11800°C, prokatni bolg‘alash yakunida pastki

qizdirish temperaturasi $900-920^{\circ}\text{C}$ bo'lishi tavsiya etiladi, R6M5 markali tezkesar po'latlar uchun, qizdirishning yuqori chegarasi $1080-1120^{\circ}\text{C}$, pastkisi $870-900^{\circ}\text{C}$.

Qoliplash. Asboblarni seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda, zagotovka shaklini detal shakliga yaqinlashtirish maqsadida, asbob zagotovkasini qoliplash tavsiya etiladi. Hozirgi paytda issiq qoliplash keskichlarni va o'tqaziladigan asboblari (dolbyak, frezalar) da sovuq qoliplash disksimon kesuvchi arralarda, polosadan yasalgan kesish keskichlari va keskich tutqichlarini egishda qo'llanilmoqda. Qoliplashni qo'llash, metallning ishlatilish koefitsienti 25-50% ga oshirib, metallni karbidli birjinsli emasligini kamaytiradi, asbobni mexanik xususiyatlari yaxshilanadi va qo'yimning kamayishi hisobiga, mexanik ishlov berish uchun mehnat hajmi pasayadi.

Qoliplash uchun zagotovkalar plazmali pechlarda yoki yuqori chastotali qurilmalarda qizdiriladi. Tezkesar po'latlardan qoliplab olingan zagotovkalarda "yoriq" lar bo'lmasligi uchun maxsus idishlarga solinib, $500-600^{\circ}\text{C}$ temperaturada keyin zagotovkalar izotermik kuyidiriladi.

Quyib olinadigan zagotovkalar.

Quyib olingan zagotovkalarni qo'llash, asbobsozlik materiallarini iqtisod qilishda zarur omillardan biridir. Prokat yoki pokovkalardan asbob tayyorlashda zagotovka massasi, tayyor asbob massasiga nisbatan 1,5 – 2 marta ko'pdir va o'rta hisobda 50% metall qirindiga chiqib ketadi. Masalan, tayyor chervyakli frezani massasi 2,5 kg bo'lsa pokovka ko'rinishidagi zagotovka massasi 10,5 kg, quyma ko'rinishidagi massasi 4,1 kg; massasi 0,66 kg bo'lgan dolbyak, pokovka xolatida 2,34 kg, quyma holatida esa 1,86 kg massaga ega.

Quyma zagotovkadan tayyorlangan asbobni issiqbardoshligi va yemirilishga chidamliligi, bolg'alab olingan zagotovkadan tayyorlangan asbob issiqbardoshligi va yemirilishga chidamliligiga teng va undan yuqoriroq hamdir. Quyma tezkesar po'lat yopishqoqligi, bolg'alab olinganga nisbatan pastdir. Quyma zagotovkalardan

yuqori mustahkamlikni talab qiladigan va zarbaviy yuklari bilan ishlaydigan kesuvchi asboblarning tayyorlash maqsadga muvofiq emas.

Asbob zavotovkalarini olishda quyidagi quyish turlaridan foydalaniladi.

1. Eritiladigan modellar – murakkab, mayda va diametri 80 mm gacha bo'lgan o'tqaziladigan asboblarning uchun.

Kum smola qorishmasidan tayyorlanadigan qobiqli shaklga quyish. Quyishning bu turi barmoqli asboblarni quyishda maqsadga muvofiqdir.

Quyining maksimal massasi 20 kg.

Hamma tezkesar po'latdan quyib olingan zavotovkalar standart rejimlarda kuydiriladi.

Quyib olingan asboblarga termik ishlov berish prokatdan tayyorlangan asboblarga termik ishlov berish bilan o'xshash.

Farqi shundaki, quyib olingan asboblarga termik ishlov berishda, toblash uchun qizdirish vaqti 30-50% ga oshiriladi.

Payvandlash.

Tutashtirib payvandlash. Asbobsozlik ishlab chiqarishda, quyruqli va «tayoqcha» li asboblarni tayyorlashda tutashtirib elektrpayvandlash keng qo'llaniladi. 6-a, shaklda ishchi qism 1 tezkesar po'latdan, ishchi qism emas, 2-konstruksiya yoki uglerodli asbobsozlik po'latdan bo'lgan asbobni tutashtirib payvandlash ko'rsatilgan.

Bosim bilan tutashtirib kontaktli payvandlash bu, metallarni elastik va plastik deformatsiya birligida ulash jarayoni bo'lib, ulanadigan yuzalar oralig'ida metall bog'lovchi hosil qilinadi.

Payvandlashning ushbu turi qarshilik bilan payvandlashga va eritib payvandlashga bo'linadi.

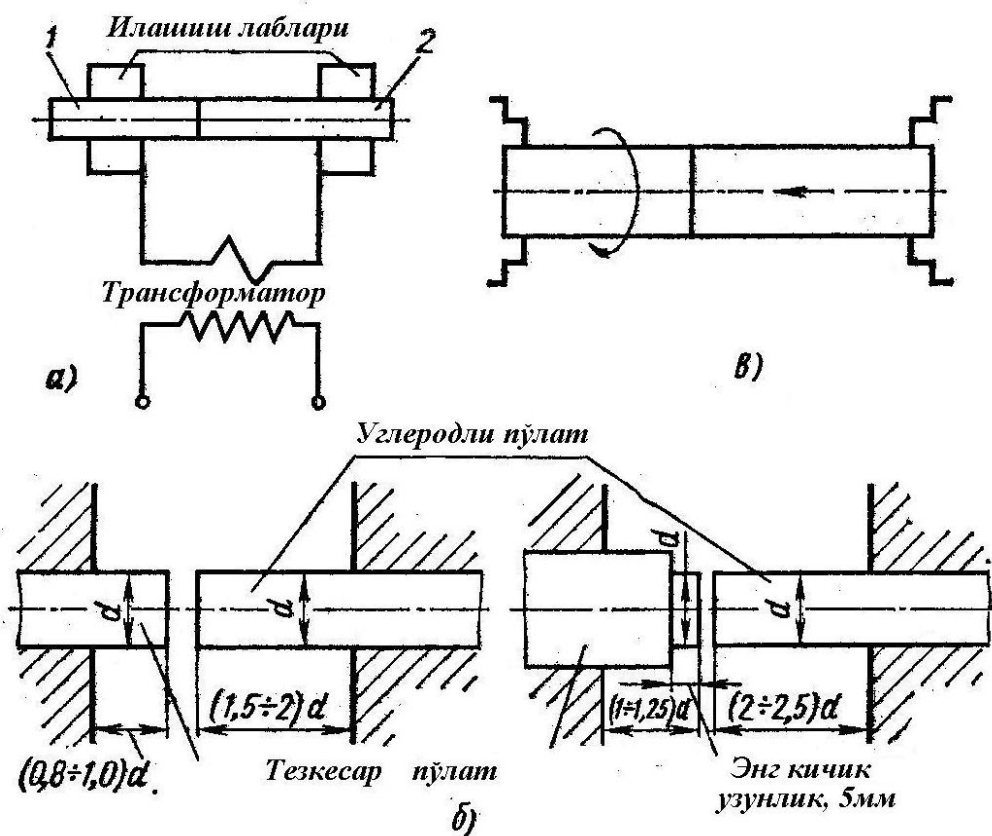
Eritib payvandlash ikki ko'rinishga ega: to'xtovsiz eritib payvandlash. To'xtovsiz eritib payvandlash usulida payvandlanadigan zavotovkalar payvandlash

transformatorining ikkinchi o'ramiga ketma-ket ulangan bo'lib, bir-biriga yaqinlashtiriladi.

Zagotovkalarni yon yuzalari (torets) oralig'ining ayrim nuqtalarida, ilashish yuzalari kichik bo'lganligi sababli, yuqori qarshilikdagi elektr kontakti hosil bo'lib, ilashish yuzalari tez eriy boshlaydi. Zagotovkaning yuzalari yanada yaqinroq yaqinlashtirilganda bu hodisa qo'shni nuqtalarda ham takrorlanib, yon yuza to'liq erimaguncha davom etadi.

Bu usulning kamchiligi erish payti metallning ko'p sarf bo'lishidir.

Kontaktli payvandlashda, qizdirish asosan payvandlanadigan zagotovkalar orasidan o'tadigan tok natijasida paydo bo'ladigan issiqlik hisobiga amalga oshiriladi.



1.9-rasm. Tutashtirib payvandlash.

Payvandlash payti ajraladigan issiqlik miqdori,

$$Q = 0,24 Y^2 R_{cb} t, \quad (1.4)$$

Bu erda – Y – payvandlash toki, A;

t - tokning o'tish vaqti, sek; R_{cb} - qisuvchi lablar oraliqidagi payvandlash zanjirining aktiv qarshiligi, Om;

Tezkesar po'latdan yasalgan plastinkalarni payvandlash va kavsharlash.

Konstruksion po'latdan tayyorlangan tutqichlarga payvandlash poroshoklari yordamida tezkesar po'latdan bo'lgan plastinkalar payvandlanadi. Bu erda payvandlash temperaturasi tezkesar po'latni toblash temperaturasiga yaqinroq bo'ladi. Payvandlash poroshoklari (kukunlari) tashkil etuvchilari sifatida ferromargenets (70%) va qayta eritilgan bura (30% ga yaqinroq) ishlatiladi, shuningdek qisman ferrosilitsiy, po'lat va mis qirindisi qo'shiladi. Tutqichdagi va plastinkadagi ulangan joyga mexanik ishlov beriladi. Ulangan joylardagi notekisliklar 0,2 mm chegarasida bo'lishga, ruxsat etiladi.

Plastinka o'rnatiladigan joyga (uyaga) 1 mm qalinlikda payvandlash poroshogi sepilib, keyin tezkesar po'latdan bo'lgan plastinka o'rnatilib, atrofdagi tirqishlar payvandlash poroshogi bilan to'ldiriladi. Olovli pechkaning birinchi oynasida, keskich dastlab 850-900°C gacha qizdiriladi, keyin esa pechning ikkinchi oynasida keskich payvandlash poroshogining erish temperaturasigacha qizdiriladi (1180-1195°C). Plastinka qo'l pressi yordamida tezlik bilan tutqichga siqilib, pripoy (kavshar) qotguncha ushlab turiladi. Plastinka payvandlangan keskich yumshatilib toblanadi va tezkesar po'latni toblash rejimi bo'yicha bo'shatiladi. Ayrim paytlari, payvandlash uchun qizdirish tutashtirib payvandlash mashinalarida yoki yuqori chastotali tok bilan ishlaydigan qurilmalarda bajariladi.

Qattiq qotishmali plastinkalarni payvandlash.

Asbob kerak payti yuqori darajadagi bikrlilikni ta'minlash uchun va ayrim paytlari konstruktiv jihatdan mexanik usulda mahkamlanadigan qattiq qotishmali asbobni qo'llash qiyinchilik tug'dirsa, payvandlangan qattiq qotishmali plastinkali

asbobdan foydalaniladi. Qattiq qotishmali plastinkani payvandlashning alohida belgisi shundaki, butunlay boshqa, (ximiyaviy tarkibi bilan ham fizik-mexanik xususiyatlari bilan ham) bo'lgan ikki xil material payvandlanadi.

Po'latning chiziqli kengayshi koefitsienti, qattiq qotishmaga nisbatan 2 marta ko'p, bu esa sovitish paytida plastinkani va tutqichni deformatsiyalanishiga olib kelib, katta kuchlanishlar hosil qiladi, natijada qattiq qotishmada va chokda asbob tutqichida "yoriq" lar paydo bo'ladi. Pripoy bilan payvandlangan qattiq qotishma va po'lat sovib pripoy orqali o'zaro taranglashadi va sovigandan keyin umumiy uzunlikka ega bo'ladi, shu bilan birgalikda qattiq qotishma siqilib, po'lat esa cho'ziladi.

Payvandlash texnologiyasi, qattiq qotishmali plastinkani korpus bilan yetarli darajada mustahkam ulanishini ta'minlashi va ishlatish bunda tayyorlash jarayonida qattiq qotishmali plastinkaning yaxlitligini saqlashi kerak.

Payvandlangan birikmalardagi qoldikli kuchlanishlarni kamaytirish va qattiq qotishmadagi "yoriq" lar hosil bo'lishini kamaytirishga quyidagicha erishiladi:

a) korpus qalinligini kattalashtirib yoki plastinka qalinligi kichiklashtirib (ularning nisbati $H/h > 3$);

b) payvandlangan birikmalarda qoldikli kuchlanishlarning pasayishiga olib keluvchi po'lat (masalan, 35XGSA va boshqalar) korpuslarni qo'llash;

v) payvandlangan birikmaning sovitish temperaturasini sekin pasayishini ta'minlovchi past temperaturali plastik pripoylarni qo'llab va payvand chokini deformatsiyalanish imkoniyatini oshirib;

g) asbobning po'lat korpusini payvandlangandan keyin, uni sovutish jarayonida toblash; bunday paytda korpus hajmi kattalashib, payvandlangan birikmada ichki kuchlanishlar kamayadi;

d) relaksatsion bo'shatishni qo'llab (8 soatdan kam bo'lmagan, 220-240°C temperaturala); bunday paytlari pripoyning surilishi kattalashib, ichki kuchlanishlar kamayadi.

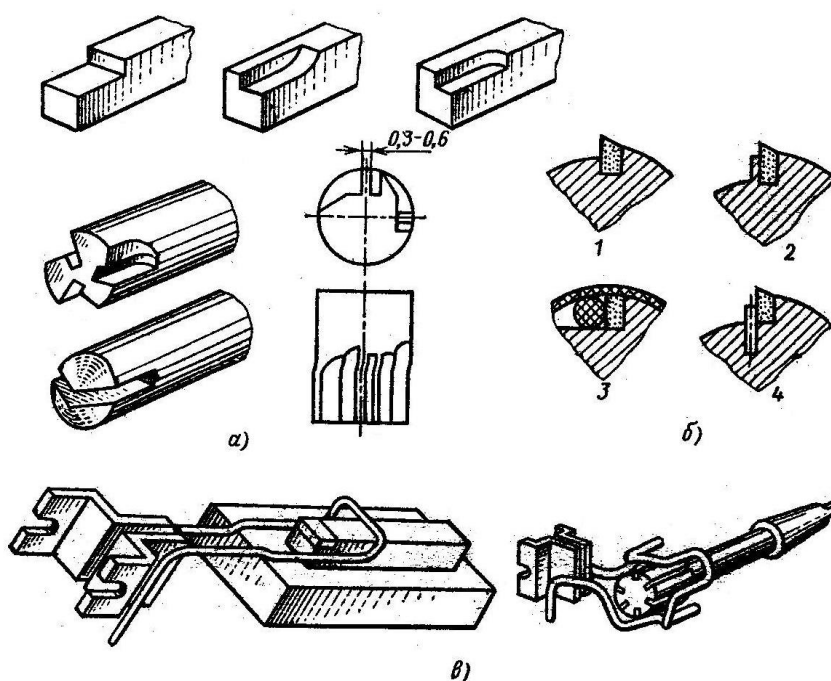
Payvandlashda past temperaturali pripoylar sifatida quyidagilar ishlatiladi:

PSr 40-tipidagi tarkibida kumush bo'lgan pripoy;

TMSr 47M – tipidagi mis folgadan tuzilgan, uch qatlamli tarkibida kumush bor pripoylar, shuningdek yuqori plastiklikka ega pripoylar, masalan PrMNMS 08 –4–2.

Qattiq qotishmali plastinka ostidagi pazlar (1.10-rasm, a). Ochiq (keskichlar, yig‘ma asbob pichoqlari) yarim yopiq (keskichlar, zenker, frezalar) va yopiq (parmalar) tayyorlanadi.

Paz yuzalari odatda $R_z=40\div10\text{mkm}$ g‘adir-budiriligida frezalab ishlov beriladi. Qattiq qotishmali plastinkalarda “yoriq” lar, darz ketishlar bo‘lmasligi va tirnalishlar 0,05 mm dan oshmasligi zarur.



1.10-rasm. Qattiq qotishmali plastinkani payvandlash

- a – plastina ostidagi pazlar shakli; b – plastinkani dastlabki mahkamlash;*
1 – kernerlab; 2 – texnologik devorlar bilan; 3 – asbestli arqon bilan bog‘lab;
4 – texnologik shtift bilan; 5 - qattiq qotishmali
plastinkani payvandlash uchun sirtmoqli induktorlar.

Tirnalgan plastinkalar, yassi jilvirlash stanoklarida olmosli jilvirtoshlar bilan jilvirlanadi yoki ularga elektroximik ishlov beriladi. Plastinkalarni pazlarga o‘rnatishda, paz va plastinka orasidagi tirqish 0,05-0,15 dan ortmasligi kerak. Payvandlash usullari, asbobni qizdirish usuliga bog‘liq holda tanlab olinadi. Qattiq

qotishmali plastinka va tutqichning ajralmas birikmasini payvandlashdan ham foydalaniladi.

Kesuvchi asboblarni yelimlash.

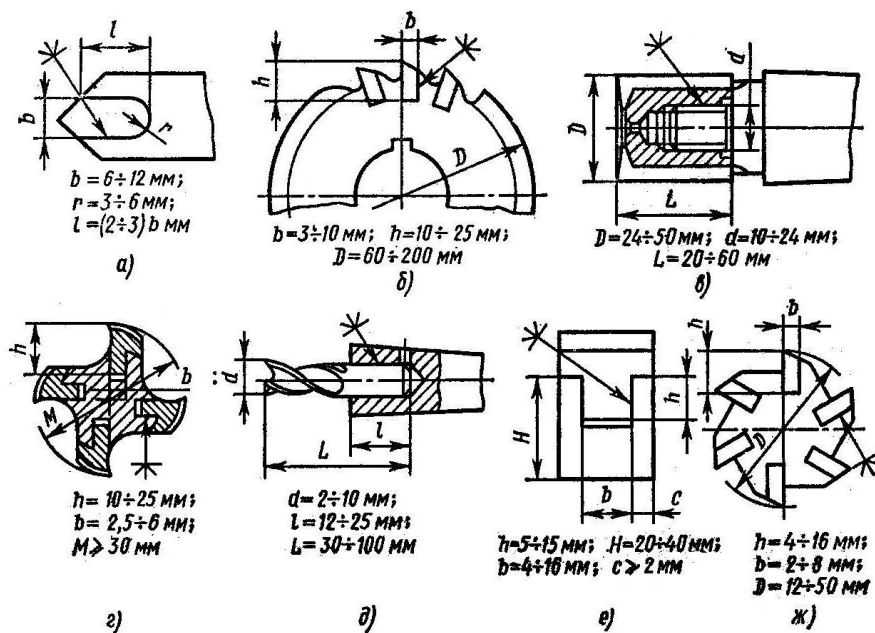
Yelimlangan birikmalar asbobni ishlatilish xususiyatlarini, materiallarni past temperaturada yelimlash payti, dastlabki fizik-mexanik xususiyatlarini saqlanishini ta'minlaydi.

Ayniqsa, qiyin payvandlanadigan va payvandlanmaydigan asbobsozlik materiallarini yelimlashda (masalan-volframsiz qattiq qotishmalar, keramik va sun'iy o'ta qattiq materiallar) yaxshi samara beradi. Yelimlashni past temperaturada ishlaydigan (protyajka, ravyortka va boshqa) asboblarda qo'llash samarali bo'ladi.

Kley markasi ishlash sharoitidan kelib chiqib tayinlanadi. Kley sifatida masalan, epoksidfenol smolalari, epoksidkremniy-organik kley shuningdek, issiqbardoshligi 250°C bo'lgan TKL-75, TKS-75 va issiqbardoshligi 300°C va undan yuqori bo'lgan T-73, T-30 kleylari yoki VK9, VK28 kleylaridan foydalaniladi.

Bir kamponentli "Instrumentol" kleyi ham yaxshi samara beradi. Asboblarni yelimlash uchun termoplastik kleylar yaramaydi.

Amalda deyarli hamma turdagi asboblarni kleylab tayyorlash mumkin 1.11-rasm.



1.11-rasm. Yelimlab biriktirilgan asbob turlari: a-ichki yo'nuvchi, rezbali; b-o'tkaziladigan diskali freza; v-yonlama (torsevaya) freza; g-metchik; d-barmoqli freza; e-protayjka; j-razvyortka.

Yelimlangan chokning qalinligi hamma turdagi yelimlangan birikmalar uchun 0,05-0,15 mm chegarada bo'lishi ruxsat etilgan. Yelimlanadigan yuzalarning g'adir-budirligi mexanik ishlov berilgandan keyin $R_z = 40 \div 20$ mkm bo'lishi lozim.

Yelimlashdan oldin yuzalar tozalanib, yog'sizlantiriladi. Yuazalarning kleylash oldidan tozalashning qulay usuli, yirik seriyali ishlab chiqarishda, bu o'qlar sochmasi bilan ishlov berish va ultratovushli vannalarda suv asosida yuvuvchi qorishmalar bilan yog'sizlantiriladi.

1.4. Zamonaviy asbobsozlik materiallari qo'llanilish miqiyosi.

Kesuvchi asbob samaradorligi asosan ma'lum muddatdagi chidamlilikni saqlagan holda, ishlash qobiliyatini yo'qotmasligi asosan uning ishchi qismidagi materialga bog'liq bo'ladi.

Amaldagi ishlab chiqarish sharoitlarida u yoki bu asbobsozlik materiallarini qo'llash ko'pincha stanok yoki kesuvchi asbobning funksional vazifasiga, talab

qilingan ishlov berish jarayonining samaradorligi, zarur bo'lgan sifat ko'rsatkichlari va ishlov berilgan yuzalar aniqligi, shuningdek zagotovka materiali va uning ko'rinishi bilan shartlanadi. [5]

Ishlov beriladigan zagotovkalar materialining xilma-xilligi, ularning fizik va mexanik xususiyatlari, aniqlikka va sifatga bo'lgan talablarning bir xil emasligi, asbobsozlik ishlab chiqarishida har-xil xususiyatga ega bo'lgan ko'p sonli asbobsozlik materiallarini qo'llashni talab qiladi.

Hozirgi davrda kesuvchi asbobning ishchi qismi uchun har xil asbobsozlik po'latlaridan foydalaniladi. Ularga (tezkesar, legirlangan, uglerodli), qattiq qotishmalar, mineralo-keramika, o'taqattiq materiallar (tabiiy va sintetik olmoslar va bor nitridi asosidagi kompozitlar) va abraziv materiallar kiradi.

Umuman, asbobsozlik materiallariga qo'yilgan talablarni mujassamlashtirib, ularni uch guruhga bo'lish mumkin:

Ishlatilish talablari: o'tabardoshlik (issiqqbardosh), yemirilishga chidamlilik, yetarli mustahkamlilik (jumladan, toliqish mustahkamliligi), yaxshi issiqlik o'tkazish kabilar;

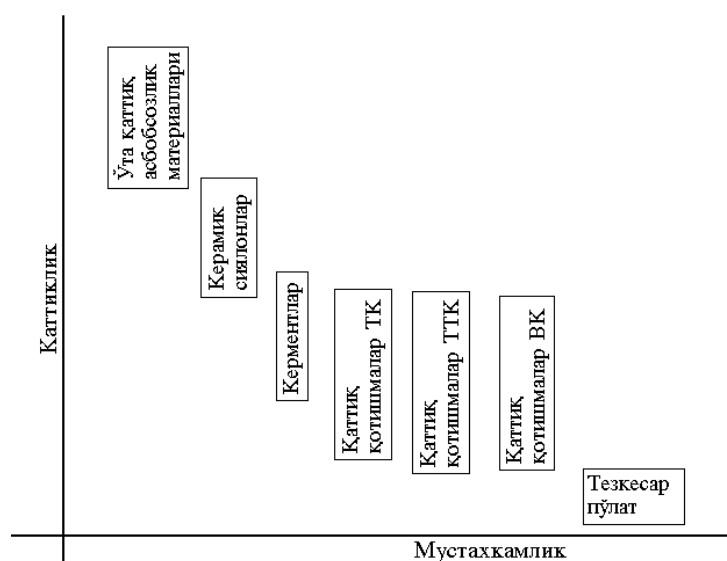
Texnologik talablar: yaxshi ishlov beriluvchan (ayniqsa, jilvirlanuvchan), plastik deformatsiyalanuvchanlik xususiyati, termik ishlov berish xususiyatlari (yaxshi toblanuvchanlik).

Asbobsozlik materiali tejamkorli bo'lishi (kesuvchi asbobni tayyorlashda kamxarjlilikka erishish) kerak.

Asbobsozlik materiallarining fizik va mexanik xususiyatlari.

Kesuvchi asboblarni ishlatilish tajribasi shuni ko'rsatadiki, ishlov beriladigan materiallarni mustahkamligi va alohida xususiyatlari sababli yangi asbobsozlik materiallarning qo'llanilishi chegaralangandir. Vaholanki, o'zining qattiqligi va qator fizik va mexanik xususiyatlari bilan ular ishlab chiqarishda keng tarqalgan bo'lishi kerak.

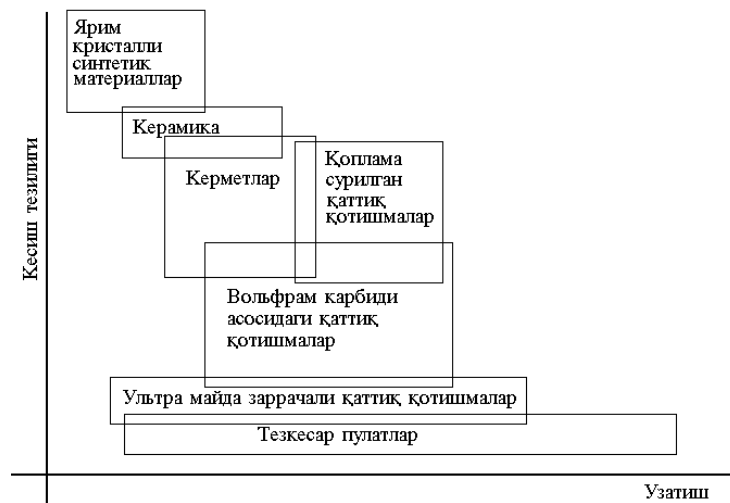
Quyidagi 1.2-jadvalda ayrim asbobsozlik materiallarining fizik va mexanik xususiyatlari keltirilgan. 1.12-rasmda esa asbobsozlik materiallarining mustahkamligi va qattiqligi bo'yicha klassifikatsiya ko'rsatilgan. (1.12-rasm)



1.12-rasm. Asbobsozlik materiallarining mustahkamligi va qattiqligi bo'yicha klassifikatsiyasi.

Zamonaviy texnologiya esa alohida xususiyatli materiallarga mexanik ishlov berishni taqazo etadi. Yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan po'latlar va kompozitsion materiallar, sintetik tolali yangi konstruksion materiallarga ishlov berishning texnologik jarayoniga va asbobsozlik materialining xususiyatlariga maxsus talablar qo'yadi.[13]

1.13-rasm da har xil guruhdan materiallar uchun kesish rejimlarining optimal chegaralari ko'rsatilgan. (1.13-rasm)



1.13-rasm. Har-xil asbobsozlik materiallarining solishtirma kesish rejimlari.

Ayrim asbobsozlik materiallarining fizik va mexanik xususiyatlari

1.2-jadval

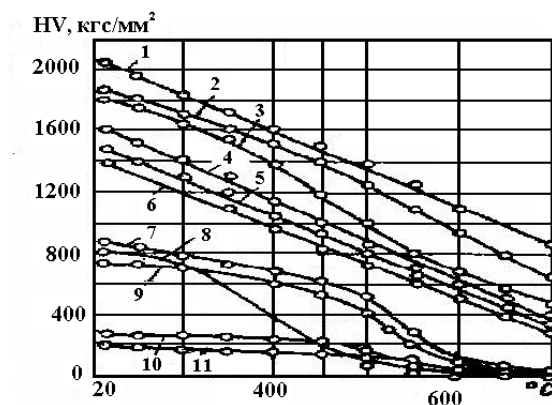
Materiallar xususiyati	Tezkesar po'latlar	Qattiq - qotishmalar	Mineralo keramika	Silinit	Kubli bor nitridi	Olmoslar
Zichlik, g/sm ³	8-9	8,0-15	3,6-4,0	3,4 -8	3,5	3,5
Qattqlik, HB	700-800	850-1400	1400-2000	900-300	8000-9000	9000-10000
Siqilishga bulgan mustaxkamlik N/mm ²	2500-4000	3500-5900	1300-3000	3000	1500-2000	2000-6000
Egilishga bulgan mustaxkamlik, N/mm ²	2000-6000	1000-3400	250-600	300-700	300	300-400
Issikbardoshlik, grad.	600-700	800-1000	1200	-	1400-1500	700-900
Buylama kengayish koeffitsenti W, grad ⁻¹	9-12	3-7,5	2,5 - 9	2,75 - 3	-	1,5 – 1,9
Yung moduli, N/mm ²	25-30	42-65	30-45	-	-	90-100

Asbobsozlik materiallarining turlari.

Uglerodli asbobsozlik po'latlari. Uglerodli asbobsozlik po'latlari XIX – asrning 70- yillarigacha kesuvchi asboblari tayyorlashda asosiy material bo'lib keldi. Po'latning tarkibidagi uglerod miqdori 0,6-1,4% ni tashkil etib uning xususiyatlarini aniqlab beradi [6].

Uglerodli asbobsozlik po'latlarining markalari va ximiyaviy tarkibi tegishli standartlarda berilgan. Tegishli termik ishlov berilgandan so'ng bunday po'latlar

ma'lum qattiqlikka ega bo'lishi kerak. Ammo uglerodli po'latlardan tayyorlangan kesuvchi asboblarning kesish payti 200 ayrim paytlarda esa 250°C gacha issiqlikka bardosh bera oladi. Yuqori temperaturadagi issiqlikda kesuvchi asbobning qattiqligi keskin kamayib ketadi (1.14-rasm, 8-egri chiziq) va u tez ishdan chiqadi [2].



1.14-rasm. Asbobsozlik va ishlov berilayotgan materiallar qattiqligini temperaturaga nisbatan o'zgarishi.

1 – mineralokeramika – SM-332; 2 – VK2; 3 – T30K4; 4 – T15K6; 5 – VK8; 6 – T5K10; 7 – R18; 8 – U10; 9 – R9; 10 – 40XNMA; 11 – 18XGT.

Shu sababli ayrim metall qirquvchi va yog'ochga ishlov beruvchi asboblarning (U10A, U12A, U13, U13A) markali uglerodli asbobsozlik po'latlaridan tayyorlanadi. (qo'l metchiklari, rezba ochuvchi plashkalar, egovlar va h.k.).

Legirlangan asbobsozlik po'latlari. Uglerodli asbobsozlik po'latining kesish qobiliyatini va yemirilishga chidamliligini uning tarkibiga xrom, kremniy, volfram, molibden, vanadiy kabi legirlovchi elementlarni kiritib oshirish mumkin. Bunday qo'shimchalar bilan olingan po'latlar legirlangan po'latlar deyiladi.

Tegishli termik ishlov berilgandan keyin bunday po'latlar kesish jarayonida birmuncha issiqbardoshli bo'lib, 250-300°C gacha bo'lgan temperaturada ishlay oladi va ishlash paytida kam yemirilib, uglerodli asbobsozlik po'latidan tayyorlangan kesuvchi asboblarga nisbatan 1,1-1,4 marta katta kesish tezligida ishlashi mumkin. Legirlangan po'latlardan tayyorlangan kesuvchi asboblarning

ushbu markalari (9XS, X12F1, XVSG, XVG, V2F, X6VF, X12F1) keng qo'llaniladi.

Uglerodli va legirlangan asbobsozlik po'latlarining asosiy fizik va mexanik xususiyatlari 1.2–jadval, texnologik xususiyatlari esa 1.3–jadvalda keltirilgan [7].

Tezkesar asbobsozlik po'latlari. Kesish xususiyatlariga va ximiyaviy tarkibiga qarab tezkesar po'latlarni ikki guruhga bo'lish mumkin: odatdagi va yuqori issiqbardoshli.

Birinchi: guruhga R18, R9, R6M5, R12 kabi po'latlar kiradi. Odatdagi issiqbardoshli tezkesar po'latlar 615-620°C haroratda, HRC 58 qattiqligini ta'minlash kerak.

Bir marotabali toblash va bo'shatishdan keyin odatdagi issiqbardoshli po'latlarning qattiqligi 62HRC_e dan kam bo'lmasligi (R6M5 po'lati uchun esa 63HRC_e dan kam emas) kerak.

Toblangan holatda bunday po'latlar nisbatan yuqori mustahkamlikka ega bo'lib, egilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi 3200 MPa ni tashkil etadi. [5]

Tezkesar po'latlar murakkab legirlangan bo'lib, ularning tarkibiga uglerod, volfram, vannadiy, xrom, kobalt, molibden, marganets, nikel, oltingugurt, fosfor, kremniy kabi ximiyaviy elementlar kiradi. Asosiy legirlovchi elementlarga volfram, xrom va vannadiylar kiradi.

R18 po'lati qoniqarli mustahkamlik va jilvirlanuvchanlikka, keng oraliqdagi mo'tadil toblanish haroratiga ega bo'lib, undagi plastiklilik kamdir.

Undan deyarli hamma kesuvchi asboblarni tayyorlab, oddiy konstruksion po'latlarga ishlov berish mumkin. Ammo uning tarkibidagi volfram miqdorining ko'pligi (17-18%) va nisbatan qimmatligi sababli hozirgi paytda u qisman qo'llanilmoqda.

Odatdagi issiqbardoshli tezkesar po'latlar guruhidagi asosiy po'lat bu R6M5 po'latidir.

Uning tarkibida uglerod 0,8 - 0,88% volfram 5,5-6,5%, xrom 3,8 – 4,4%, vanadiy 1,7 – 2,1%, molibden 5-5,5% ni tashkil kiladi.

Bu po‘lat o‘zining kesish xususiyatlari bilan R18-po‘latiga yaqin turadi, lekin qizdirish payti unda yuqori darajadagi uglerodsizlanish xususiyati bor. U R18 po‘latiga qaraganda ancha arzon bo‘lib, undan konstruksion po‘latlarga ishlov berishda kesuvchi asbob sifatida keng foydalaniladi.

Ikkinchi guruhga yuqori darajadagi issiqabardoshli tezkesar po‘latlar kiritilgan bo‘lib, ularning tarkibida kobalt yoki ko‘p miqdordagi vannadiy, aksincha ikkalasi ham bo‘lishi mumkin. Bu guruhga quyidagi po‘latlar kiritilgan: R12 F3, R9K5, R9K10, R10K5F5, R6M5K5, R9M4K8 va hakazo.

Bu po‘latlardagi qattqlik 630-640⁰C li haroratda 58 HRC_e dan kam bo‘lmasligi bilan birga birlamchi toblash va bo‘shatidan keyingi qattqlik 63 HRC_e ni tashkil etishi kerak. Yuqori darajadagi issiqbardoshli tezkesar po‘latlar qattqligi esa 65-67 HRC_e ga teng bo‘lishi mumkin.

Bunday po‘latlar tarkibida vannadiy miqdorini ortishi ularning kesish xususiyatlarini yaxshilashi bilan birga uning jilvirlanuvchanligini kamaytiradi.

Kobalt, vannadiy kabi issiqbardoshlik va qattqlikni ko‘paytirishi bilan birga uni mo‘rtlikka va uglerodsizlanishga olib keladi.

Ko‘p tarqalgan uglerodli va legirlangan asbobsozik po‘lat markalarining asosiy fizik va mexanik xususiyatlari

1.3-jadval.

Po‘lat markasi	ρ , g/sm ³	HB	Kuydirishdan keyin		Tablash va bo‘shatilgandan so‘ng			Karbidi faza protsenti	Issiqbardoshlik °C	Qo‘llanilish sohasi
			HB	δ_6 , MPa	d_u , MPa	Zarbali yopishqoqlik $a_n \cdot 10^5$, Dj/m ²	HRC _E			
U7; U7A	7,83	≤285	≤187	630	2000-2100	3,8 (41-51 HRC _E)	62-64	10,0-12,0	200-220	Zubila, stameska, kuvalda, arralar, otvyortka, kernerlar
U8;	7,83	<302	≤187	750	d_B	—	62-	11,0-	200-	Qaychi,

U8A					<2100		64	13,0	220	arralar, yumalovchi roliklar, matritsalar, yog'och- qirquvchi asboblar
U10; U10A	7,81	<321	≤197	650	≤2380	0,2	63- 65	14,0- 16,0	200- 250	Kichik o'lchamli kesuvchi asboblar, zubila
U11; U11A	7,81	<341	≤207	650	2900	—	63- 65	15,5- 17,0	200- 250	Po'lat U10 - kabi
U12; U12A	7,81	<341	≤207	645	d _B <172 0	0,2	63- 66	18,5- 20,0	200- 250	Kesuvchi asboblar
U13; U13A	7,81	<341	≤217	—	<2300	—	63- 66	18,5- 20,0	200- 250	Egovlar, shoberlar, zubila, keskichlar
11; 11XF	7,82	<341	≤217	—	<2700	1,6	63- 66	15,5- 17,0	200- 250	30mm gacha bo'lgan issiq muxitda sovutilib toblanadigan metchik va boshqa kesuvchi asboblar
X; ShX15	7,83	<388	≤229	730	<2300	0,5	63- 66	14,5- 16,5	240- 250	Zubila, kalibr va xalqalar, tokarlik va o'yuvchi, randalash keskichlar
9XS	7,83	<415	≤241	700	<2200	0,25	63- 66	12,5- 14,0	240- 250	Kesuvchi asbob, kleymlar
XVSG	7,83	<388	≤255	—	<3200	—	62- 64	14,0- 15,5	200- 220	Dumaloq plashkalar, razvyortkala r va x.k
XVG	7,83	<514 0	≤255	—	<3400	—	63- 66	14,0- 15,5	200- 220	Rezbali, kalibrlar, uzaytirilgan asboblar, sovuq- chiqaruvchi

										matritsalar va puansonlar
X6VF	—	<578 0	≤255	—	<3040	2,95	63- 65	15,0- 17,0	490- 510	
X12M	—	<578 0	≤255	—	—	—	63- 65	—	490- 510	Sovuq shtamplar, dumalovchi plashkalar, matritsa va puansonlar

Yuqori darajadagi issiqbardoshli tezkesar po‘latlardan zanglamas va olovbardoshli po‘lat va qotishmalarga mexanik ishlov berish uchun kesuvchi asboblarni tayyorlanishi maqsadga muvofiq bo‘ladi. Tarkibida kobalt bo‘lgan po‘latlardan mayda o‘lchamli kesuvchi asboblarni tayyorlanishi maqsadga muvofiq bo‘lmaydi.

Ikkala guruhdagi tezkesar po‘latlarning ko‘zga ko‘ringan kamchiliklaridan biri po‘lat tarkibidagi karbidlarning notekis bo‘linishidir. Karbidlar bir xil emasligini *pasaytirish va o‘z navbatida* hozirgi davrda tezkesar po‘latlar kukunli metallurgiya usullari bilan olinmoqda.

Bunday paytlarda ular qo‘shimcha belgilanishi mumkin, ya'ni (kukunli material). Misol uchun R6M5K5 – KM.

Shu o‘rinda boshqa metallar bilan mustahkamlangan uglerodsizlangan qotishmalar alohida o‘rin tutadi. (dispersion qotish). Bu asbobsozlik qotishmalarga tarkibida yuqori miqdordagi volfram, molibden va kobalt bo‘lib, ularni qattiqligi 68-70 HRC_e ga teng bo‘lib, issiqbardoshligi 700⁰C gacha yetadi. Ko‘rsatilgan qotishmalar, qattiqligi va issiqbardoshligi bilan tezkesar va qattiq qotishmalar o‘rtasidagi oraliq o‘rnini egallaydi. Biroq qattiq qotishmalarga nisbatan ularning yopishqoqligi va mustahkamligi yuqoridir. Bunday qotishmalar plastik bo‘lib, yaxshi jilvirlanadi, lekin past darajadagi kesib ishlanuvchanlikka egadir.

Bu qotishmalardan olovbardosh va yuqori mustahkamlikka ega bo‘lgan qiyin ishlov beriluvchan (ayniqsa, titanli zagatovkalar) materiallarga ishlov berishda kesuvchi asboblarni tayyorlanishi mumkin.

Qattiq qotishmalar. Kesib ishlov berishda qattiq qotishmalarni qo'llash o'rtacha olganda kesish tezligini 2-4 martaga oshiradi. Shuning uchun kesuvchi asboblarning ishchi qismini qattiq qotishmali yoki qattiq qotishmali element bilan jihozlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Asbobsozlik ishlab chiqarishida volframli, titan volframli va titantantalvolframli (GOST 3882 - 74) qattiq qotishmalar qo'llaniladi. Qattiq qotishmalar volfram karbidi, titan, tantal va kobalt (birikma) yuqori haroratda (1500-2000°C) presslab pshirish (qovushtirish) yo'li bilan olinadi.

Volframli qotishmalar – (VK6-OM, VK10-OM lardan tashqarisi) bir karbidli, titanvolframliligi – ikkikarbidli, titantantalvolframliligi esa uch karbidlidir.

Qattiq qotishmalar asbobsozlik po'latlariga nisbatan kam issiqlik o'tkazuvchanlikka yoki o'ta past chiziqli kengayish koefitsientiga ega. Ular haroratning keskin o'zgarishiga, o'zgaruvchan kuchlanishlarga va zarbalarga o'ta sezuvchan bo'ladi.

Volframli qattiq qotishmalar HRC91 gacha qotishmalikka ega bo'lib, egilishdagi mustahkamlik chegarasi 1700 MPa, issiqbardoshligi esa 800-850°C ni tashkil etadi. Bu guruhga qattiq qotishmalarning quyidagi markalari kiradi.

VK3, VK3-M, VK4-V, VK6, VK6-OM, VK8, VK10-M, VK10-OM va hokozolar.

K – harfidan keyingi sonlar kobaltning % miqdorini, O-harfi esa o'ta mayda donachali struktura ekanligini, M-karbidlarning mayda donachaligini, V – yirik donachali struktura (karbid kukunining pishirishgacha bo'lgan dastlabki holati) ekanligini bildiradi. Qotishmaning mayda donali strukturasi uning yemirlashga chidamliligini oshirishi bilan birga uning mustahkamligini kamaytiradi, yirik donali struktura esa, aksincha.

Shunday qilib, misol uchun, VK6-OM qotishmasida 6% kobalt, 2% tantal karbidi va 92% o'ta mayda donali tuzilishga ega bo'lgan volfram karbidi bor.

Volframli qattiq qotishmalar po'lat detallarga ishlov berishda yuqori adgeziyaga (yopishqoqlik) ega, bu esa kesuvchi asbobning oldingi yuzasida tezlik

bilan chuqurcha hosil bo'lishiga (oldingi yuzasi, chiqayotgan qirindining ishqalanishi natijasida) olib kelib, oqibatda kesuvchi asboblarni kesish qobiliyati yo'qoladi. Shu o'rinda alohida ta'kidlab o'tish lozimki, VK6-M, VK6-OM, VK8, VK10-OM kabi qattiq qotishmalar, zanglamas va issiqbardosh po'latlardan va tarkibida titan bo'lgan qotishmalardan, rangli metall emas, materiallardan tayyorlanadigan detallarga ishlov berishda yaxshi camara beradi.

Titanvolframli qattiq qotishmalarga quyidagi markalar kiradi. T30K4, T15K6, T14K8, T5K10, T5K12. Bunday qattiq qotishmalar tarkibida, titan, volfram, kobalt karbidlari bo'lib, ular o'zaro bir birikmani tashkil etadi. Masalan: T5K12 markali qotishma tarkibida 12% kobalt, 5% titan karbidi va 83% volfram karbidi bo'ladi.

Titanvolframli qattiq qotishmalar 850-900°C issiqbardoshlikka ega bo'lib, egilishdagi mustahkamlik chegarasi 1000-1700 MPa, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi esa 4200 MPa va qattiqligi HRC 87-92 ni tashkil etadi.

Volframli qotishmalarga nisbatan bunday qattiq qotishmalar, kam issiqlik o'tkazuvchanlik koefitsientiga ega bo'lib, ulardan uglerodli va legirlangan po'lat zagotovkalarga ishlov berishda foydalaniladi.

Titantantalvolframli qattiq qotishmalar uch karbidli hisoblanadi. Bunday qotishmalar tarkibida titan va volfram karbidlaridan tashqari tantal karbidi ham bo'ladi.

Bunday qotishmalarning quyidagi markalari bor: TT7K12, TT8K6, TT10K8-B, TT20K9. ularning issiqbardoshligi 750°C, egilishdagi mustahkamlik chegarasi 1350-1700 MPa, qattiqligi esa, 87-90 HRC ga teng. Masalan, TT7K12 qotishmasi tarkibida 4% titan karbidi, 3% tantal karbidi, 12% kobalt va 81% volfram karbidi bor. Titantantalvolframli qattiq qotishmalar, po'lat va qiyin ishlov beriladigan zagotovkalarga qora va yarim toza ishlov berishda qo'llaniladi. TT7K12 – qotishmasidan esa po'lat zavotchalarga va quymalarga yo'nib, og'ir qora ishlov berishda, shuningdek randalash va frezerlash operatsiyalarida foydalanish mumkin. Ma'lumki, muayyan ishlov berish uchun qattiq qotishmaning ma'qul markasini tanlashda shuni e'tiborga olish kerakki, qotishma tarkibidagi

kobalt miqdorining ortishi, uning egilishdagi mustahkamlik chegarasining ortishiga olib kelsada, lekin qotishmaning kesish xususiyatlari kamayadi [1].

Tarkibida kobalt miqdori kam bo'lgan qattiq qotishmalar toza va yarimtoza ishlov berishda qo'llanilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi.

Keyingi yillarda asbobsozlik ishlab chiqarishida volframni tejash maqsadida, tarkibida volfram bo'lmagan asbobsozlik materiallarini topish ustida izlanishlar olib borilmoqda. O'tgan bir necha yillar ichida konstruksion materiallardan bo'lgan zagotovkalarga ishlov berishda volframsiz qattiq qotishmalardan foydalanilmoqda (VQQ). Bunday qotishmalar quyidagi guruhlardan iborat murakkab titan va niobiy karbidlari asosidagi TM1 va TM3 qotishmalari; titan karbidli – TN-20; karbonitrid titanli – KNT-16;

Bu qotishmalarda biriktirish vositasi sifatida ko'pincha nikel va molibdendan foydalaniladi.

Volframsiz qattiq qotishmalar an'anaviy qattiq qotishmalarga nisbatan mustahkamligi, issiqlik o'tkazuvchanligi, zarbali yopishqoqligi jihatlari bilan past tursada, lekin ularning olovbardoshligi yuqoriligi va ishlov beriladigan material bilan adgezion birikishi pastlik xislatlari bilan ajralib turadi.

Quyida 1.4-jadvalda volframsiz qattiq qotishmalarning tarkibi va fizik mexanik xossalarining tavsiyalari keltirilgan.

Jadval-1.4

Qotishma	Tarkibi %				ρ_2 , 2/sm ³	ρ_1 , mkΩ .sm
	Titan karbidi	Titan karbonitridi	nikel	molibden		
KNT 16	-	74	19,5	6,5	5,5-6,0*	45-55
TN 20	79	-	15	6,0	5,5-6,0*	60-110
TN 50	53	-	34,0	13	6,0-6,4	-
Qotishma	Vm/(v.k)	$\alpha \cdot 10^8, K^{-1}$	δ_{izg} , MPa, kam emas	HRA, kam emas	E, GPa	
KNT 16	12,6-21,0	8,5-90	1200*	89*	421,4-431,2	
TN 20	8,4-14,7	8,5-90	1050*	90*	411,6-431,2	
TN 50	-	-	1400	86,5	-	

- DSt 26530-85 ga muvofiq.

Titan karbonitridining fizik-mexanik xossalarini uning tarkibiga sirkoniy qo'shib legirlash asosida amalga oshiriladi. Amalda shu asosda legirlash natijasida, TN20 va KNT 16 qotishmalariga nisbatan yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan LS 20 qotishmasi ishlab chiqilgan [8].

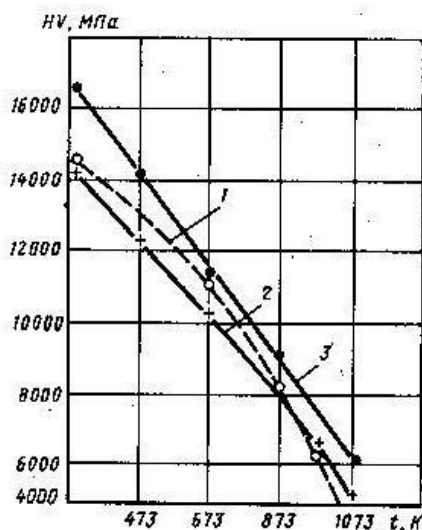
Volframsiz qattiq qotishmalar (VQQ), tarkibida volfram bo'lgan qotishmalarga nisbatan ancha kam issiqlik o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'lish bilan birga, yuqori darajadagi bo'ylama kengayish koefitsientiga egadir.

Bu esa ularni payvandlashdagi alohida maxsus shart-sharoitlarini aniqlab beradi.

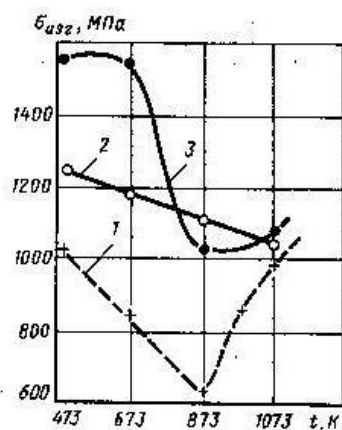
Qattiqligi bo'yicha VQQ tarkibida volfram bo'lgan qotishmalar bilan bir qatorda tursada, ammo mustahkamlik xususiyatlari va ayniqsa – elastiklik moduli, bo'yicha ulardan orqada turadi, VQQ qattiqligi, Vikkers bo'yicha yuqori temperaturada 293 – 1073K oralig'ida tarkibida volfram bo'lgan T15K6 qotishmasi qattiqligiga nisbatan birmuncha pastdir (1.15-rasm).

Temperatura ortishi bilan ularning egilishdagi mustahkamligi ancha murakkab xususiyatga ega, lekin maksimal temperaturadagi (1073K) KNT16, TN20 va T15K6 qotishmalarining mustahkamligi deyarli bir xildir (1.16-rasm).

Kesuvchi asboblarning chidamliligini oshirish uchun qattiq qotishmali plastinkalarni ishchi yuzalariga himoya qoplamalari suriladi (titan karbidi yoki nitridi). 5-7 (mkm) qalinlikdagi qatlamlar kesuvchi asbobning xizmat qilish muddatini 3-4 martagacha ortiradi.



1.15-rasm. Qotishmalarning yuqori temperaturadagi qattiqligi:
1–TN20; 2–KNT-16; 3–T15K6;



1.16-rasm. Qotishmalarning egilishidagi mustahkamlik chegarasi:
1–TN20; 2–T15K6; 3–KNT16;

Yemirlishga chidamli bo‘lgan bunday himoya qoplamalari kesuvchi asbob elementlariga asosan ikki usul bilan suriladi:

KIB – himoya qoplamasini bo‘shliqda (vakuumda) katodli – ionli bombalash usuli bilan cho‘ktirish.

Bu usulda asbobsozlik materiallariga, jumladan qattiq qotishmali va tezkesar asbobsozlik po‘latlaridan tayyorlangan kesuvchi asboblarning yuzasiga yupqa plyonkali yemirilishga chidamli bo‘lgan himoya qoplamalari paydo qilinadi. Bu usulda qoplama surishida “Bulat” va “Pusk” qurilmalaridan foydalaniladi.

REP – reaktiv elektr nurli plazmali cho‘ktirish.

Shuningdek, kesuvchi asboblarga himoya qoplamalarini o‘tqazishda, qator termodiffuzion usullardan foydalaniladi.

VQQ – larning qo‘llash samaradorligi kesuvchi asbobni to‘g‘ri tayyorlash, kesish rejimlarini va ishlash sharoitlarini to‘g‘ri tanlashga bog‘liq bo‘ladi.

Qattiq qotishmalar har xil shakldagi plastinkalar ko‘rinishida tayyorlanib kesuvchi asbob tanasiga payvandlanishi yoki mexanik yo‘l bilan (almashnuvchan ko‘pqirrali plastinkalar) mahkamlanishi mumkin. Plastinkalar payvandlangan kesuvchi asboblarning kesish qobiliyati, yemirilgandan keyin qayta charxlanadi,

ko'pqirrali plastinkali asboblarda esa plastinkalar yangi ishlatilmagan kesuvchi qirradi bor tarafga buriladi.

Almashinuvchan ko'pqirrali qattiq qotishmali plastinkalar (DSt 19042 -80, DSt 24257-80) ga asosan quyidagi turkumlarga bo'linadi.

1. Tayinlanishi bo'yicha: kesuvchi, tayanchli, qirindisindiruvchi. Tayanch plastinkalari, kesuvchi asbob tanasining xizmat qilish muddatini uzaytirishga xizmat qiladi. Qirindisindirgichlar uch yoki to'rt qirrali yassi plastinkalar bilan jihozlangan keskichlar uchun mo'ljallangan.

2. Shakli jihatdan: uchqirrali, kvadrat, romb ko'rinishidagi va cho'qqisidagi eng kichik burchakli 35° , 82° , 84° , 85° bo'lgan paralelogrammli (1.17-rasm, a) dumaloq, besh qirrali, olti qirrali (1.17-rasm, v) ko'rinishlarda bo'ladi.

3. Konstruksiyasi jihatidan: teshikli va teshiksiz (1.17-rasm, e, b).

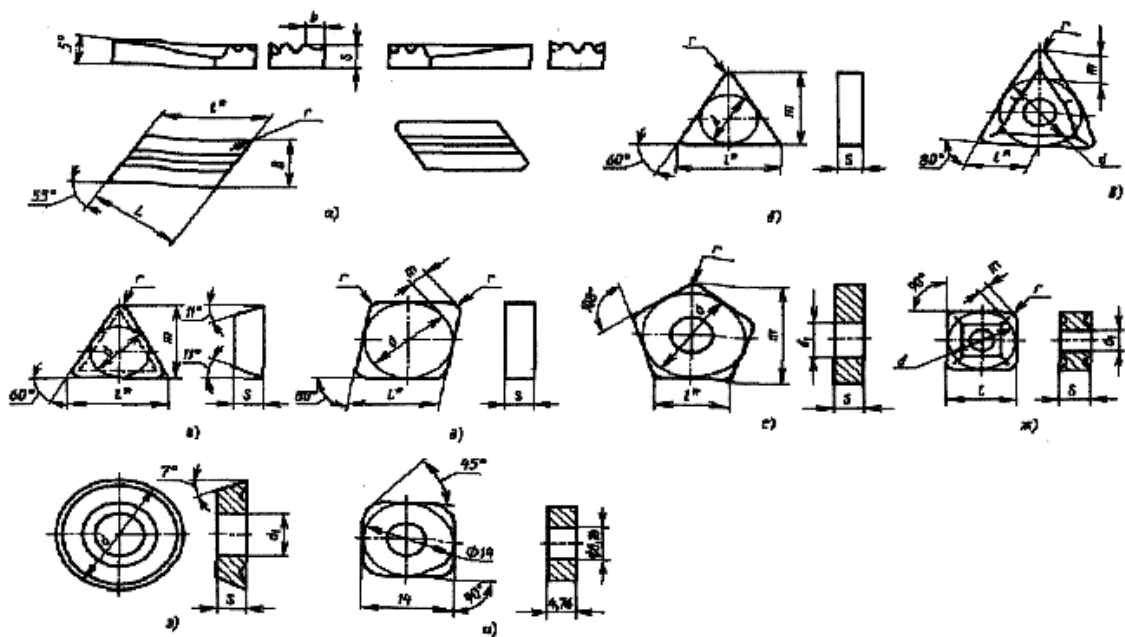
4. Oldingi yuza shakli bo'yicha: yassi, bir taraflama yoki ikki taraflama qirindisindiruvchi ariqchalari bilan (1.17-rasm, j).

5. Orqa burchaklar qiymatlari bo'yicha: 0° , 11° , 20° 1.17-rasm, z).

6. Kesish qirradi cho'qqisini tayyorlanishi bo'yicha: radiusli (1.17-rasm, j) va faskali qilib (1.17-rasm, i).

7. O'lchamlari bo'yicha: diametrga yopishgan aylana d bilan (1.17-rasm, d) 6,35; 9,525; 12,7; 15,875; 19,050 mm va 3,18; 4,76 va 6,35 mm ga teng bo'lgan S, qalinligidagi.

8. Chegaraviy og'ishlar bo'yicha: A; F; S; N; ye; G; J; L; K; M; V dopusklari. Ko'rsatilgan dopusklar uchun, diametrga yopishgan aylanaga berilgan tayyorlash aniqligi $\pm 0,013$ (F) dan $\pm 0,250$ mm (V), plastinka qalinligi o'z navbatida $\pm 0,025$ dan $\pm 0,13$ mm gacha, va yopishgan aylanadan kesish qirrasining cho'qqisi oralig'idagi masofa m, $\pm 0,005$ dan $\pm 0,38$ mm gacha.



1.17-rasm. Almashinuvchan ko'p qirrali qattiq qotishmali plastinkalar.

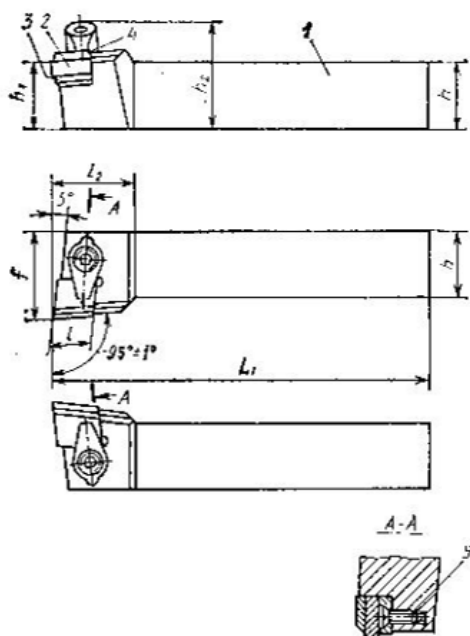
Yuqori aniqlikdagi dopuskka ega bo'lgan plastinkalar ko'p tishli asboblarda va plastinkalari sozlanmasdan almashtiriladigan (raqamli dastur bilan ishlaydigan stanoklarda va egiluvchan ishlab chiqarish sistemalarida hamda avtomatik liniyalarda ishlatiladigan kesuvchi asboblari) asboblarda ishlatiladi.

Mineralokeramik materiallar. Hozirgi davrda Rossiya federatsiyasi va qator chet el mamlakatlarida har xil markali keramik materiallardan tayyorlangan almashinuvchan ko'pqirrali plastinkalar (AKP) bilan kesuvchi asboblarni jihozlash ustida ishlar olib borilmoqda.

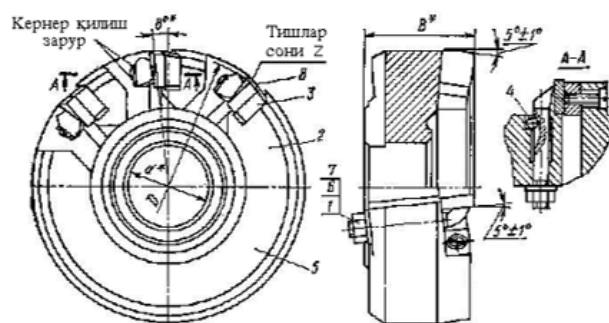
Keramik materiallardan foydalanishning afzalliklari shundaki, har bir mamlakatda bor bo'lgan xomashyo bazasi zaxiralarining cheksizligi va ular narxining barqarorligi ishlab chiqarishning hamda ishlov berish sifatining ortishidir.

Oksidli keramik plastinkalar sovuq holatda preslanib, keyin pishirish yo'li bilan olinadi. Plastinka olish jarayoni tejamli bo'lib, uning narxi arzonidir, sababi oksidli – keramika tarkibiga noyob materiallar kirmaydi. Oksidli – keramik plastinkalarning asosiy kamchiligi ularning, nisbatan mustahkam emasligidir. Masalan: SM 332 materialining egilishdagi mustahkamlik chegarasi 350-600 MPa markasi esa 750 MPa gachadir.

Ularni asbobsozlik materiali sifatida qo'llash noyob bo'lgan volframni tejash masalasini biroz hal qilganday bo'ladi. Kermik materiallar ikki ko'rinishda tayyorlanadi: oksidli (SM 332) va oksidli – karbidli (VOK -60, V-3). Ikkinchi ko'rinishdagi kerakli materiallar tarkibiga, titan, volfram, molibden karbidlari kiradi. Bunday asbobsozlik materiallarining asosiy afzalliklariga uning yuqori issiqbardoshligidir ($1000-1200^{\circ}\text{C}$).



1.18-rasm. Keramikadan tayyorlangan rombsimon plastinka, mexanik usulda mahkamlangan keskich; 1-dasta; 2-tayanch plastina; 3-kesuvchi plastina; 4-qirindi sindirgich; 5-vint;



1.19-rasm. Kvadrat shaklidagi keramik plastinka mexanik usulda mahkamlangan yonlama freza. 1-vint (ushlovchi pona); 2- korpus; 3-tayanch plastina; 4 – sharik; 5 – vint; 6-gayka; 7-shayba; 8-kesuvchi plastinka.

Keramik materiallar toblangan po'lat va cho'yan zagotovkalarga, toza va yarim toza ishlov berishda qo'llaniladi. Ular asosan uchburchak, kvadrat, rombsimon va dumaloq plastinkalar shaklida tayyorlanib, asbobning ishchi qismiga mexanik usul bilan mahkamlanadi. (1.18-,1.19-rasm).

Hozirgi paytda keramikadan tayyorlangan asbobsozlik materiallari GOST 26630-85 ga asosan ishlab chiqarilmoqda [10]

O'ta qattiq materiallar

Ushbu guruhga olmoslar va bor nitridi asosidagi materiallar kiradi. Olmos tabiatda uchraydigan metal va minerallar ichida eng yuqori qattqlikka egadir. Uning qattqligi, qattiq qotishmaga nisbatan 5 marta, tezkesar polatlarga nisbatan esa 14 marta yuqoridir. Shuningdek, uning elastiklik moduli qattiq qotishmaga nisbatan 2 marta katta bo'lib, lekin chiziqli kengayish koefitsenti 4 marta kamdir. Olmosning issiqlik o'tkazuvchanligi qattiq qotishmalarga nisbatan 2 marotaba ko'p bo'lib, yuqori mo'rtlikka ega va egilishdagi mustahkamlik chegarasi qattiq qotishmaga nisbatan 3,5-5 marotaba kamdir.

Ko'rsatib o'tilgan bebaho xususiyatlariga asosan olmos, keyingi yillarda sanoatning har xil bo'g'inlarida va zamonaviy texnikada ham asbobsozlikda ham konstruksion material sifatida keng qo'llanilmoqda.

Olmoslar yuqori ximiyaviy korrozion chidamlilikka ega bo'lishi bilan birga, tabiiy olmoslarning issiqbardoshligi $700-750^{\circ}\text{C}$, ni tashkil qiladi.

Ko'rsatilgan oraliqdagi haroratda olmos ximiyaviy aktiv bo'lib, qora metarllar bilan bog'lanishda uning kesish xususiyatlari yomonlashadi, bu esa ularni bunday metallar bilan ishlashida yaxshi samara bermaydi.

Asboblarni jihozlashda texnik jihatdan tabiiy va sun'iy olmoslardan foydalaniladi. Sun'iy polikristall olmoslar (SPO), ASB, ASPK,

ARS₃ lar fizik va mexanik xususiyatlari bilan tabiiy olmoslarga yaqin turadi. Ularning o'lchamlari diametr bo'yicha 3,5 dan 10 mm gacha, massasi esa 0,08 dan 0,9 g yoki (0,4 – 4,5) karatga teng.

Amalda olmoslar qattiq metal emas, materiallarga (oyna, qattiq keramikaga, qimmatbaho toshlarga va x.k.), rangli metall va ularning qotishmalariga ishlov berishda qo'llaniladi.

Qora metallarga ishlov berishda esa o'ta qattiq asbobsozlik materiali o'rnida bor nitridi asosidagi materiallarni qo'llash yaxshi samara beradi. Bunday materiallar qattqligi jihatidan olmosga yaqin bo'lib, issiqbardoshligi esa undan 1,5-1,7 marta yuqoridir ($1300-1400^{\circ}\text{C}$).

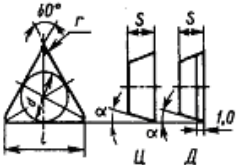
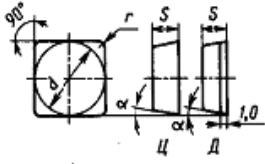
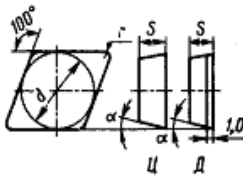
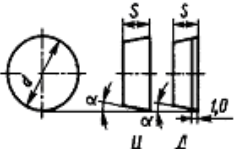
Qattiq qotishmalarga nisbatan ular ham olmos kabi yuqori mo'rtlikka ega bo'lib, tebranishlarga sezgir va egilishdagi mustahkamlik chegarasi pastdir. Bor nitridi asosidagi o'ta qattiq materiallar geksogonalli bor nitridini (kompozit – 01, kompozit 02) sintez qilish yo'li bilan yoki kubli bor nitridiga (kompozit – 05, kompozit 05 i) legirlovchi qo'shimchalar kiritib pishirish yo'li bilan olinishi mumkin.

Quyida 1.5 -jadvalda bor nitridi asosidagi o'ta qattiq materiallar markalari va ularning qo'llanilishi berilgan.

1.5-jadval.

Materiali	Silindr shaklidagi polikristallar o'lchamlari, mm	Vazifasi
Kompozit 01 (elbor-R) Kompozit 02 Ismi-1	$\varnothing 4 - 4,5$ $N = 4...5$	Qattiqligi 60-70 HRC _e bo'lgan toblangan po'latlarga toza ishlov berish va oqlangan cho'yanlarga zarbasiz ishlov berish
Kompozit 05, 05I	$\varnothing 7 - 10$ $N = 4...7$	Qattiqligi 31-57 HRC _e bo'lgan toblanmagan va toblangan po'lat zagatovkalarga va cho'yanlarga yarim toza va toza ishlov berish
Kompozit 10 (geksanit-R) Kompozit 09 (PTNB) Ismi-2	$\varnothing 5 - 6$ $N = 4,5...5,5$	Qattiqligi 31-57 HRC _e bo'lgan toblanmagan va toblangan po'lat zagatovkalarga va cho'yanlarga zarbasiz ishlov berish

Bor nitridi asosidagi o'ta qattiq materiallar silindr shaklida hamda uchqirrali, kvadrat, romb ko'rinishlarida ishlab chiqariladi

Шакли	Эскизи	Асосий ўлчамлари
Учқиррали		$d=3,97...7,93 \text{ мм}$ $l=6,88...13,75 \text{ мм}$ $S=3,18...4,76 \text{ мм}$ $\alpha=0^\circ; 7^\circ; 11^\circ$
Квадрат		$d=3,18...9,52 \text{ мм}$ $S=3,18...4,76 \text{ мм}$ $\alpha=0^\circ; 7^\circ; 11^\circ$
Ромбсимон		Чўккидаги бурчаги 80° ли $d=3,97...9,52 \text{ мм}$ $l=4,03...9,66 \text{ мм}$ $S=3,18...4,76 \text{ мм}$ $\beta=0^\circ; 7^\circ; 11^\circ$
Думалок		$d=3,6...8,0 \text{ мм}$ $S=3,18...3,97 \text{ мм}$ $\alpha=0^\circ; 7^\circ; 11^\circ$

Plastinkalar yaxlit yoki ikki qatlamli bo'lib, tag qismida (volframsiz qattiq qotishma) va kompozitdan tashkil topadi. Ikki qatlamli plastinkalar katta mustahkamlikka ega bo'lib, kompozitni maqsadga muvofiq ishlatish imkonini beradi.

O'ta qattiq materiallardan tayyorlangan plastinkalar keskichlarda, yonlama frezalarda, shuningdek razvertkalar va zenkerlarda keng qo'llaniladi. O'ta qattiq materiallardan tayyorlangan kesuvchi elementlar kesuvchi asbob korpusiga (tanasiga) yoki tishlariga payvandlanadi yoki mexanik usul bilan mahkamlanadi.

Hozirgi davrda polikristalli sintetik olmoslar, alyuminiy va uning qotishmalariga, latun, mis, bronza, qalay, magniy, keramika, kompozitsion materiallarga, titan qotishmalariga, qattiq qotishmalarga, plastmassa va kauchukka, shuningdek qimmatbaho metallarga dastlabki ishlov berishda keng qo'llanilmoqda. Quyida, 1.8- jadvalda polikristil sintetik olmoslar bilan samarali ishlov berishi mumkin bo'lgan materiallar keltirilgan.

Materiallar	Ishlov berish turi		
	qora	toza	Finshili
Alyuminiy va uning qotishmalari	+	+	+
Magniy va uning qotishmalari	+	+	+
Tarkibida kremniy bo'lgan rangli qotishmalar			+
mis, latun, bronza	+	+	
Volframli qattiq qotishmalar	+	+	
Keramika	+	+	
Plastmassa va rezina	+	+	+
Steklovolokno	+	+	+
Oltin, kumush, platina Yog'och asosidagi	+	+	+
materiallar	+	+	
Tabiiy toshlar	+	+	+
Ko'pkompozitsionli materiallar			

Kurt Eberle (GFP) firmasi ma'lumotlariga qaraganda polikristall sintetik olmosli keskichlar bilan alyuminiy Ae, marganets Mn, kremniy Si kabi materiallarga ishlov berishda 99,5% operatsiyada ishlatilgan (umumiy operatsiyalar soni ichida). Rangli metallarga ishlov berishda esa bunday qotishmali keskichlar chidamliligi, qattiq qotishmali keskichlar chidamliligiga nisbatan 100 martaga ortib, zagotovkani aylanishlar soni 3000 ob/min dan ortiq bo'lganda, kesish tezligi, o'zining optimal kattaligiga ega bo'lgan. [5].

Polikristall sintetik olmoslar kamchiliklariga qattiq qotishmalarga nisbatan qimmatligi va mustahkam emasligidir, ko'rsatilgan kamchiliklar bunday materiallarni sanoatda keng qo'llanilishiga xalaqit beradi.

1.4.1. Abraziv poroshoklarni shakli va o'lchamlari.

Abraziv materiallarni donadorligi.

Ruda konlaridan topilgan yoki elektr pechlarida olingan abraziv materiallar saralanib, keyin maxsus mashinalarda maydalanadi. Xomaki materiallarning tarkibi hamda donador mahsulotlarning tarkibi va xossalariga qarab ular har xil usullar bilan boyitilib keyin termik ishlov beriladi va donalar mayda – yirikligiga qarab klassifikatsiyalanadi.

Donadorlik. Donadorlik deganda abraziv maydalanganda hosil bo'ladigan donalarning o'lchami tushiniladi. Jilvirlash donalarining va jilvirlash poroshogi zarralarining o'lchamlari va ularning nomerlari elakning abraziv donalari o'tadigan ko'zlarining chiziqli o'lchamlari bilan aniqlanadi va millimetrning yuzdan bir ulushlarida o'lchanadi.

Abraziv materiallar donadorligi GOST 3647-71 ga asosan raqamlar bilan belgilanadi. (1.6, 1.7-jadvallar).

Materiallarning donadorlik guruhi

1.8-jadval.

Donadorlik guruhi	Donadorlik	Klassifikatsiya usuli
Jilvirdona	200, 160, 125, 100, 80, 63, 50, 40, 32, 25, 20, 16.	Elash
Jilvirporoshoklar	12, 10, 8, 6, 5, 4, 3.	»
Mikropopporoshoklar	M63, M50, M40, M28, M20, M14.	Gidroklassifikatsiya
Yupqa mikroporoshoklar	M10, M7, M5, M3, M2, M1.	»

Ehtimollik nomeri (o'nlik, MKMda)	Donalarning asosiy fraksiyasi o'tuvchi setka nomeri	Yacheykaning yorug'lik tushuvchi tomonini nominal o'lchami, MKM	Donalarning asosiy fraksiyasi ushlanib koladigan setka nomeri	Donalarning asosiy fraksiyasi o'tuvchi setka nomeri
200	2,5	2500	2	2000
160	2	2000	1,6	1600
125	1,6	1600	1,25	1250
100	1,25	1250	1	1000
69	1	1000	0,8	800
63	0,8	800	0,63	630
50	0,63	630	0,5	500
40	0,5	500	0,4	400
32	0,4	400	0,315	315
25	0,315	315	0,25	250
20	0,25	250	0,2	200
16	0,2	200	0,16	160
12	0,16	160	0,125	125
10	0,125	125	0,1	100
8	0,1	100	0,08	80
6	0,08	80	0,063	68
5	0,063	68	0,05	50
4	0,05	50	0,04	40
3	0,04	40	-	28

GOST 3647-71 ga asosan donadorlikning uchta gruppasi bor:

- 1) Nomerlari 16,20 bo'lgan mayda donali, nomerlari 25,32, 40, 50 bo'lgan o'rtacha donali, nomerlari 63, 80, 100 bo'lgan yirik donali, nomerlari 125, 160, 200 bo'lgan ancha yirik donali jilvirdona;
- 2) Nomerlari 3,4,5 bo'lgan mayin donali, nomerlari 6,8,10,12 bo'lgan mayda donali jilvir poroshoklar;
- 3) Nomerlari M1, M2, M3, M5, M7, M10, M14, M20, M28, M40, M50, M63, bo'lgan yupqa mikroporoshoklar.

1.10- jadval.

Donadorlik nomerlari		Elakdagi donalar o'ta digan teshikning nominal o'lchami, mm	Asosiy fraksiya donasining o'lchami, mm	Donadorlik Nomerlari		Donalar o'ta digan teshikning nominal o'lchami, mm	Asosiy fraksiya donasining o'lchami, mm
GOST 3647- 59ga ko'ra (0,01mm)	Dyuym sistema sida(mesh)			GOST 3647- 59ga ko'ra (0,01mm)	Dyuym sistemasi da(mesh)		
3	320	40	28-40	32	54	400	315-400
4	280	50	40-50	40	46	500	400-500
5	220	63	50-63	50	36	630	500-630
6	180	80	63-80	63	30	800	630-800
8	150	100	80-100	80	24	1000	800-1000
10	120	125	100-125	100	20	1250	1000-1250
12	100	160	125-160	125	16	1600	1250-1600
16	80	200	160-200	160	12	2000	1600-2000
20	70	250	200-250	200	10	2500	2000-2500
25	60	315	250-315				

Donadorlik donalar o'ta oladigan elakning bir pogon dyumiga (25,4 mm ga) to'g'ri keladigan teshiklar soni bilan ham aniqlanishi mumkin. Son (nomer) asosiy fraksiya abraziv donalari o'lchamini ko'rsatadi. Asosiy fraksiya abraziv donalari hamma donalar umumiy tarkibining, odatda, 40-50 protsentini tashkil etadi, qolganlari esa asosiy bo'lmagan fraksiyaning mayda va yirik donalaridan iborat bo'ladi. 7-jadvalda donadorlikning metrik va dyuym sistemalaridagi nomerlari keltirilgan.

Mikroporshoklar donalarining o'rtacha ko'ndalang o'lchami mikroskop yordamida o'lchanadi va micron hisobida ifodalanadi. (1.10-jadvalda mikroporoshoklar donalarining o'lchamlari keltirilgan).

Mikroporoshoklar (GOST 3647-71 ga asosan)

1.11-jadval.

Donadorlik nomerlari	Asosiy fraksiya donasining o'lchamlarning chegaralari, <i>mm</i>
M5	3-5
M7	5-7
M10	7-10
M14	10-14
M20	14-20
M28	20-28
M40	28-40
M50	40-50
M63	50-63

Yirik donali abraziv materialdan tayyorlangan jilvirlash asbobidan xomaki jilvirlashda, foydalaniladi; o'rtacha donali jilvirlash asbobidan yarim tozalab jilvirlash uchun, mayda donali jilvirlash asbobidan esa tozalab jilvirlash uchun foydalaniladi. Mikroporoshoklar pritirlash (ishqalab moslash), me'yoriga yetkazish (dovodkalash) va rezba jilvirlashda ishlatiladi. Bog'lovchi material-jilvirlash asbobiga zarur shakl berish uchun abraziv donalarni bir-biriga sementlovchi modda.

Sanoatda eng ko'p ishlatiladigan bog'lovchi materiallar quyidagilardir.

- 1) Anorganik moddalar - keramik, silikat va magnezial bog'lovchilar;
- 2) Organik moddalar – vulkanit va bakelit bog'lovchilar; keramik bog'lovchilar (bular K xarfi bilan belgilanadi). Bog'lovchining asosan oq rangli o'tga chidamli gil, kvars, dala shpati, talk va chaqmoqtosh kukunidir. Bu komponentlar abraziv donalar bilan qorishtirilib, bosim ostida presslanadi, quritiladi va 1300-1400°C temperaturada pishiriladi.

Keramik bog'lovchi vositasida tayyorlangan jilvirlash toshlarining g'ovakligi yuqori, bog'lovchisining qattiqligi bir tekis va kesish xossalari yaxshi

bo'ladi. Abraziv donalar yeyila borgan sari keramik bog'lovchi uvalanib tushadi, natijada navbatdagi donalar ochilib qoladi, shu tufayli jilvirlash toshi o'zining kesish xossalarini yo'qotmaydi.

Keramik bog'lovchili jilvirlash toshlari (maxsus vazifalar uchun mo'ljallangan toshlardan boshqalari) 35 m/sek dan oshmaydigan aylana tezliklarda ishlaydi, maxsus ishlar uchun mo'ljallangan toshlar esa 50 m/sek gacha bo'lgan tezliklarda ham ishlay oladi.

Keramik bog'lovchili jilvirlash toshlarining kamchiligi shundan iboratki, ular elastik bo'lmaydi, ularning mo'rtligi nisbatan katta bo'ladi, zarblarga yaxshi chidamaydi va ulardan nozik toshlar yasab bo'lmaydi.

Silikat – bog'lovchi (S bilan belgilanadi).

Uning tarkibi quyidagicha; chaqmoqtosh kukuni, suyuq shisha va gil. Silikat bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvirlash toshlari yumshoq, ammo g'ovak bo'ladi. Bu bog'lovchi asosidagi toshlar mustahkam bo'ladi, ammo ish vaqtida notekis yeyiladi va o'z shaklini yo'qotadi. Bunday jilvirlash toshlari, odatda, sovutuvchi suyuqliksiz ishlaydi, ular bilan jilvirlangan yuzalar toza chiqadi, lekin bu toshlarning ish unumi katta emas. Ular asosan nafis jilvirlash uchun iishlatiladi.

Magnezial bog'lovchi (M) magnezit bilan kalsiy xlorid aralashmasidan iborat. Bu bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvirlash toshlarining mustahkamligi uncha katta bo'lmaydi va ular tez va notekis yeyilishi oqibatida o'z shaklini yo'qotadi. Silikat va magnezial bog'lovchilar abraziv donalari bilan zaif tishlashadi va nam ta'sirida puxtaligini yo'qotadi, bu bog'lovchilar yordamida tayyorlangan jilvirlash toshlaridan sovutish suyuqligi ishlatmay jilvirlashda foydalaniladi.

Vulkanit bog'lovchi (V) sintetik kauchikka 25% gacha oltingugurt qo'shib tayyorlanadi. Hosil qilingan massa qorishtiriladi va unga abraziv material aralashtiriladi. Qorishtirilgan massa tegishli qalinlikka kelguncha yoyiladi (jo'valanadi) va undan talab etilgan diametrli doiralar (toshlar) kesib olinadi. Vulkanit bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvirlash asboblarning qattiqligi va elastikligi yuqori bo'ladi. Bog'lovchining bu fazilati qalinligi 0,8 mm gacha va

diametri 150 mm bo'lgan jilvirlash toshlari tayyorlashga imkon beradi. Bu jilvirlash toshlari katta (75 m/sek gacha) aylanma tezliklarda ishlaydi, yonbosh zarbalarga hamda namga chidaydi. Ular qirqib tushirish ishlarida, nozik jilvirlashda va jilolashda ishlatiladi.

Vulkanit bog'lovchilar yordamida tayyorlangan jilvirlash toshlarining kamchiligi shundan iboratki, ularda kam g'ovak bo'ladi, bu esa tez silliqlanib qolishga olib boradi, bundan tashqari, ular temperaturaning ko'tarilishiga unga bardosh bera olmaydi: 150-200°C temperaturada bog'lovchi yumshaydi va abraziv donalar bog'lovchiga botib kiradi, bu esa ko'p sovutuvchi suyuqlik ishlatishni talab etadi.

Bakelit bog'lovchi – (B) – karbol kislota bilan formalindan sun'iy smola – bakelit tarzida tayyorlanadi. Bakelit bog'lovchili jilvirlash toshlari yetarli darajada, elastik bo'ladi.

Bu bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvirlash toshlari turli-tuman ishlar uchun, shuningdek qirqib tushirishda va shakldor yuzalar jilvirlashda ishlatiladi. Ular sovutish suyuqligisiz ham, sovutish suyuqligi ishlatib ham jilvirlashda 75 m/sek gacha tezlikda ishlashga imkon beradi.

Bakelit bog'lovchili jilvirlash toshining kamchiligi shundan iboratki, 180°C dan yuqori temperaturagacha qiziganda ularning puxtaligi pasayadi, ishqoriy (konsentratsiyasi 1,5% dan ortiq bo'lgan eritmalar tarzidagi) sovutish suyuqligi ularni yemiradi.

Jilvirlash asbobining qattiqligi bog'lovchining ish vaqtida kesish kuchi ta'siri ostida abraziv donalarning uvalanib ketishidan saqlab tura olish xususiyati bilan xarakterlanadi. Jilvirlash asbobining normal ishlashi uchun bog'lovchi modda abraziv donalari o'tmaslana borgan sari ularning asbob yuzasidan yangi qavatlarning ochilishiga qarshilik qilmasligi kerak.

Jilvirlash toshining bunday yangilanib turishi asbobning o'z-o'zidan charxlanuvchanligi deb ataladi.

Bog'lovchi yumshoq bo'lsa, abraziv donalar oson ajralib ketadi va jilvirlash asbobi, notekis yeyilish sababli, o'z shaklini yo'qotadi, natijada uni tez-tez qayrab

turish kerak bo‘ladi. Bog‘lovchi qattiq bo‘lganda o‘tmaslanib qolgan abraziv donalar ko‘chib tushmaydi, jilvirlash toshining yuzasi tekislanadi, g‘ovaklari maydalangan material va qirindi bilan berkiladi, buning oqibatida jilvirlash asbobi silliqalanib qoladi, bu esa issiqlik hosil bo‘lishiga olib keladi va ishlov berilayotgan yuzaning quyishiga sabab bo‘ladi.

1.23 – jadvalda abraziv materialning qattiqlik shkalasi keltirilgan. Bu jadvalda shartli belgilardagi (xarflarning o‘ng tomonidagi) 1, 2, 3 raqamlar qattiqlikning ortib borishini ko‘rsatadi. (1.12-jadval).

1.12- jadval.

Qattiqlikning belgilanishi va kategoriyasi	Qattiqlikning bo‘linishi
M- yumshoq	M1, M2, M3 SM1, SM2
SM- yumshoq o‘rtacha	S1,S2 ST1, ST2, ST3
S-o‘rtacha	T1, T2 VT1, VT2
ST- qattiqligi o‘rtacha.....	ChT1, ChT2
T- qattiq	
VT- juda qattiq	
ChT- nihoyaida qattiq_.....	

Abraziv asbobning qattiqligi shar botirish, qum purkash va chuqurcha parmalash yo‘li bilan aniqlanadi.

Qanday qattiqlikdagi jilvirlash toshi ishlatish kerakligi ko‘pgina faktorlarga: jumladan, detalning o‘lchamiga, detalning materialiga, jilvirlash usuliga, kesish rejimiga, jilvirlash asbobining xarakteristikasiga va boshqalarga bog‘liq.

Shu sababli qanday qattqlikdagi jilvirlash toshi tanlash to'g'risida tavsiyalar berish ancha murakkab kechadi. Ammo quyidagilarni tavsiya etsa bo'ladi: ishlov beriladigan materialning qattqligi qanchalik yuqori (toblangan po'lat va boshqalar) bo'lsa, jilvirlash toshi shunchalik yumshoq bo'lishi, qattqligi kamroq materiallar uchun esa ochiq strukturali qattiqroq toshlar tanlab olinishi kerak. Xomaki jilvirlashda yirik donali toshlar ishlatiladi, chunki bunday toshlarning ish unumi katta bo'ladi, tozalab jilvirlashda esa mayda donali jilvirlash toshlaridan foydalaniladi.

Olmosli jilvirlash toshlari mis yoki alyuminiy korpusdan tayyorlanib, uning ustiga 1,5 -3 mm (ayrim paytlarda, yuqori – yuqori aniqlik talab etiladigan ishlarda 10-20 mm gacha) qalinlikda qilib olmos qavati qoplanadi. Olmos qavati olmos donalari (25-50% va undan ortiq), bog'lovchi material (bronza, bakelit, keramika va boshqalar) xamda to'ldirgichlar (donadorligi № 180 dan № 240 gacha bo'lgan qattiq minerallar) dan iborat bo'ladi.

Olmosli jilvirlash toshlari ishlov berilgan yuzaning juda aniq va tez ($Ra=0,16; 0,125; 0,08; R_z=0,8; 0,63; 0,5; 0,4$ dan $Y_a=0,025; 0,04; 0,032; 0,02$ va $Y_z=0,2; 0,16; 0,125; 0,1$ gacha) chiqishini ta'minlaydi. Olmosli jilvirlash kesuvchi asboblarni, o'lchash asboblari, shtamplarning detallarini charxlash xamda kayrashda, qimmatbaxo toshlarni jilvirlash va jilolashda ishlatiladi. Olmosli jilvirlash toshlari har xil shaklda – yassi, kosa nusxa, tarelkasimon va boshqa shakllarda tayyorlanadi.

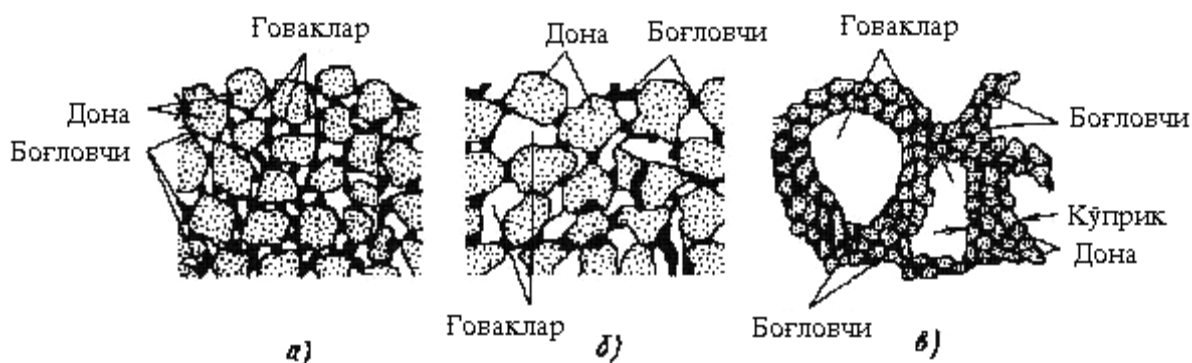
Jilvirlash asbobining strukturasi.

Jilvirlash asbobining strukturasi deganda abraziv donalar, bog'lovchi va g'ovaklarning muayyan nisbati tushiniladi. Struktura turlarining uch gruppasi mavjud bo'lib ular 12 nomerdan iborat:

№ -,1,2,3,4- abraziv donalarning hajmi 54-62% ni tashkil etadigan yopiq yoki zich strukturalar;

№ 5,6,7,8 – abraziv donalarning hajmi 46-52% ni tashkil etadigan o‘rtacha zichlikdagi strukturalar;

№ 9,10,11,12 – abraziv donalarning hajmi 38-44% ni tashkil etadigan ochiq strukturalar. Amalda yumshoq va qovushqoq materiallarni (latun, alyuminiy, mis, issiqbardosh po‘latlar va boshqalarni) jilvirlashda g‘ovakligi yuqori jilvirlash toshlari – 13 dan 18 gacha nomerli toshlar ishlatiladi, ularda mayda va yirik g‘ovaklar hajmi jilvirlash toshi hajmining 70 protsentli tashkil etadi va g‘ovaklarning ko‘ndalang o‘lchami 0,3 dan 0,5 mm gacha bo‘ladi. (1.20-rasm).



1.20-rasm Abraziv asbobning strukturasi: a- zich; b- ochiq; v- yuqori g‘ovakli

Abraziv donalarning joylashish tig‘izligi presslash yo‘li bilan jilvirlash asbobi tayyorlashda qolipga tushadigan bosim qiymatiga bog‘liq.

Jilvirlash toshlarida g‘ovaklar to‘ldirgichlar-toshko‘mir, yog‘och qipiqalaridan foydalanish yo‘li bilan hosil qilinadi, bu to‘ldirgichlar jilvirlash toshi massasini pishirishda quyib ketadi va ularning o‘rni g‘ovak bo‘lib qoladi.

G‘ovak toshlarning g‘ovaklariga qirindi kam to‘ladi, chunki jilvirlash asbobining ishlashi vaqtida hosil bo‘ladigan markazdan qochirma kuchlar qirindini g‘ovaklardan chiqarib yuboradi.

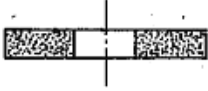
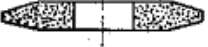
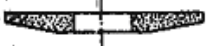
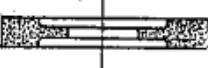
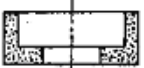
Jilvirlash toshining chetlari bilan doiraviy jilvirlash, ichki jilvirlash va yassi jilvirlash ishlarida 5-6 nomerli strukturalarni, jilvirlash toshining toretsi bilan yassi jilvirlashda 7,8 va 9 nomerli, shakldor yuzalar jilvirlashda 3 va 4 nomerli strukturali toshlardan foydalanish tavsiya etiladi; mo‘rt materiallarga ishlov berishda zichligi o‘rtacha bo‘lgan strukturali toshlardan foydalanish ma’qul.

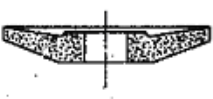
G'ovakligi yuqori – 10 va undan katta nomerli jilvirlash toshlari jadal jilvirlashda, shuningdek yumshoq va qovushqoq materiallarni jilvirlashda ishlatiladi.

Jilvirlash toshlarining shakli.

1.13–jadvalda jilvirlash toshlarining asosiy shakllari keltirilgan.

1.13-jadval.

Jilvirlash toshining shakli	Jilvirlash toshining nomi	Jilvirlash toshining shaklining shartli belgisi	Jilvirlash toshining ishlatilish sohasi
1	2	3	4
	To'g'ri profilli yassi	PP	Sirtki va ichki doiraviy jilvirlash. Sirtki va ichki markazsiz jilvirlash (toshning cheti bilan keskichlarni charxlash)
	Ikki yoqlama konussimoi profilli yassi	2P	Shesternyalar tishlarini jilvirlash
	Konussimon profilining burchagi kichik (ko'pi bilan 30°) bo'lgan yassi	4P	Kesuvchi asboblarni charxlash, shesternyalar tishlarini charxlash
	Ikki yoqlama o'yiqli yassi	PVD	Doiraviy va yassi jilvirlash
	Ikki yoqlama konussimon o'yiqli yassi	PVDK	Ishlov beriladigan detalning toretsini kesish bilan doiraviy jilvirlash
	Silindrik kosachalar	SK	Jilvirlash toshining toretsini bilan yassi jilvirlash
	Konussimon kosachalar	ChK	Kesuvchi asboblarni charxlash va qayrash

	Tarelkasimon	1T	Kesuvchi asboblarni charxlash va qayrash
	CHarx toshi	K	Kosilkalar (o'rish mashinalari) pichoklarini charxlash

Texnologik hujjatlar, har qanday mahsulotni tayyorlashning texnologik jarayonini izohlaydi. 1 iyul 1973 yildan boshlab, texnologik hujjatlarning yagona sistemasi (TXYaS), ya'ni (rus tilidagi (YeSTD) yedinaya sistema texnologicheskoy dokumentatsiy) kiritilgan. Texnologik hujjatlarning yagona sistemasi-bu davlat standartlarining (GOST.3 1001-71) majmuasi bo'lib, hamma mashinasozlik korhonalarda ishlab chiqiladigan ishlab chiqarish tartibi va qoidalarini o'rgatish, rasmiylashtirishni, texnologik hujjatlarni komplektlash kabilarni o'z ichiga oladi. Bu sistema belgilashlarni standartlashtirishni, tashkilotlararo texnologik hujjatlar bilan qayta rasmiylashtirmasdan o'zaro almashish imkonini beradi. Bu hujjatlarda korhonalarda hisoblash texnikasi vositalaridan foydalanish masalalari ham ko'zda tutilgan.

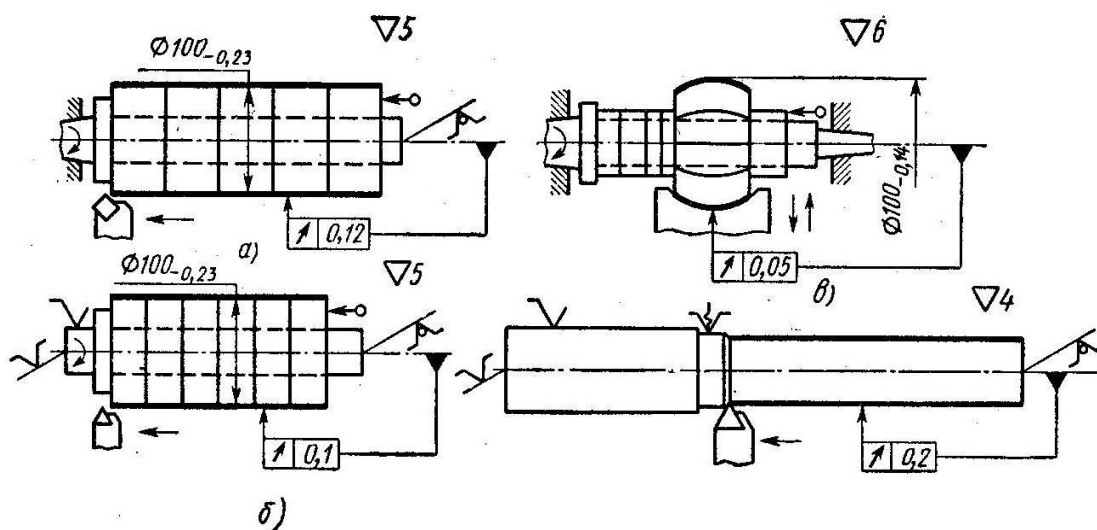
Texnologik jarayonning asosiy texnologik hujjatlariga quyidagilar kiradi: marshrutli karta, texnologik dokumentlar spetsifikatsiyasi, uskunalar vedomostlari. *Marshrutli karta* (GOST 3. 1102-70) bo'yicha tajriba partiyasiga yoki tajriba namunasiga, o'rnatiladigan seriyaga va o'rnatilayotgan seriyali yoki ommaviy ishlab chiqarishga ishlab chiqiladi. Texnologik dokumentlar spetsifikatsiyasi (hujjatlarni boshqa korxonaga o'tkazishda) o'rnatilgan partiya yoki o'rnatilayotgan seriyali yoki ommaviy ishlab chiqarish uchun zaruriydir. Uskunalar vedomosti (qaydnomasi) o'rnatilgan seriyali yoki ommaviy ishlab chiqarish uchun zaruriy hujjat bo'lib hisoblanadi. Mahsulotni tayyorlash sharoitiga qarab marshrutli kartalardan tashqari (GOST 3.1404-71) ga asosan operatsiyalarni «o'tish» larga bo'luvchi, kesish rejimlari va hisoblash normalarini ko'rsatuvchi *operatsion kartalar* ham tuziladi.

Texnologik hujjatlar, satrli, yaxlit satrli (instruksiyalar, yozuvlar va h.k.) va grafik (marshrutli, operatsion va boshqa) bo‘laklarga bo‘linadi. Korxona xohishiga qarab, marshrutli va operatsion kartalariga (GOST 3.1105-71) ga asosan eskiz kartalari va sxemalari tuziladi. Kartalarda mahsulotni tayyorlashning texnologiyasini grafik tasvirlari keltiriladi.

“Operatsiya” va “o‘tishlar” arab raqamida texnologik jarayonga mos ravishda, ketma-ketlik bilan nomerlanadi. “Operatsiya” va “o‘tish” lar uchun eskiz va sxemalar, mahsulotni nazorat qilish va sinash uchun (dopusklar, yuza g‘adirbudirligi, bazalar, texnik talablar) yetarli bo‘lishi kerak.

Eskiz va sxemalarni to‘ldiruvchi, jadvallar, grafik materiallar tagiga joylashtiriladi. GOST 3.1107-73 ga asosan texnologik hujjatlarda qo‘llaniladigan tayanchlar, qisqichlar, bazalash belgilari va zagotovkalarni o‘rnatish sxemalari uchun yagona, shartli grafik belgilashlar qabul qilingan.

Ishlov berish eskizlarida qisqichlarni shartli belgilashlardan tashqari, shartli belgilashlarda ko‘rsatilmagan maxsuslashtirilgan belgilashlar ham ishlatiladi. 1.13-jadvalda asboblarni ishlab chiqarishda tez-tez uchrab turadigan ayrim operatsiyalarga ishlov berish eskizlari keltirilgan.



1.21-rasm yo‘nib ishlov berishdagi eskizlar tasviri: silindrik opravkaga o‘rnatib:
a) – konusga va markazga; b) – markazlarga; v) – oldingi babka konusiga va orqa babka pinoli konusiga; g) – markazlarga zagotovkadagi ishlov berilgan yuzalar
(2-3) S qalinligida yaxlit chiziq bilan ko‘rsatiladi.

Bu yerda S – GOST2303-68 ga asosan yaxlit chiziq qalinligi. Mahsulot konturi S qalinligidagi chiziq bilan o‘ralib, moslama va kesuvchi asbob S/2qalinligidagi chiziq bilan o‘raladi.

Seriyali ishlab chiqarishda, ichki yuzalarga ishlov berishning tasviri kesuvchi asbob bilan berilib, odatda ishlov berish tugallanayotgan payti ko‘rsatiladi. Bunday paytlarda ishchi asbob S/2 qalinlikda chizib ko‘rsatiladi. Bu esa ichki yuzani aniq farqlash imkoniyatini beradi. Kesuvchi asbobni shartli ravishda tasvirlash ishlov berish usulini yaxshi namoyish qiladi.

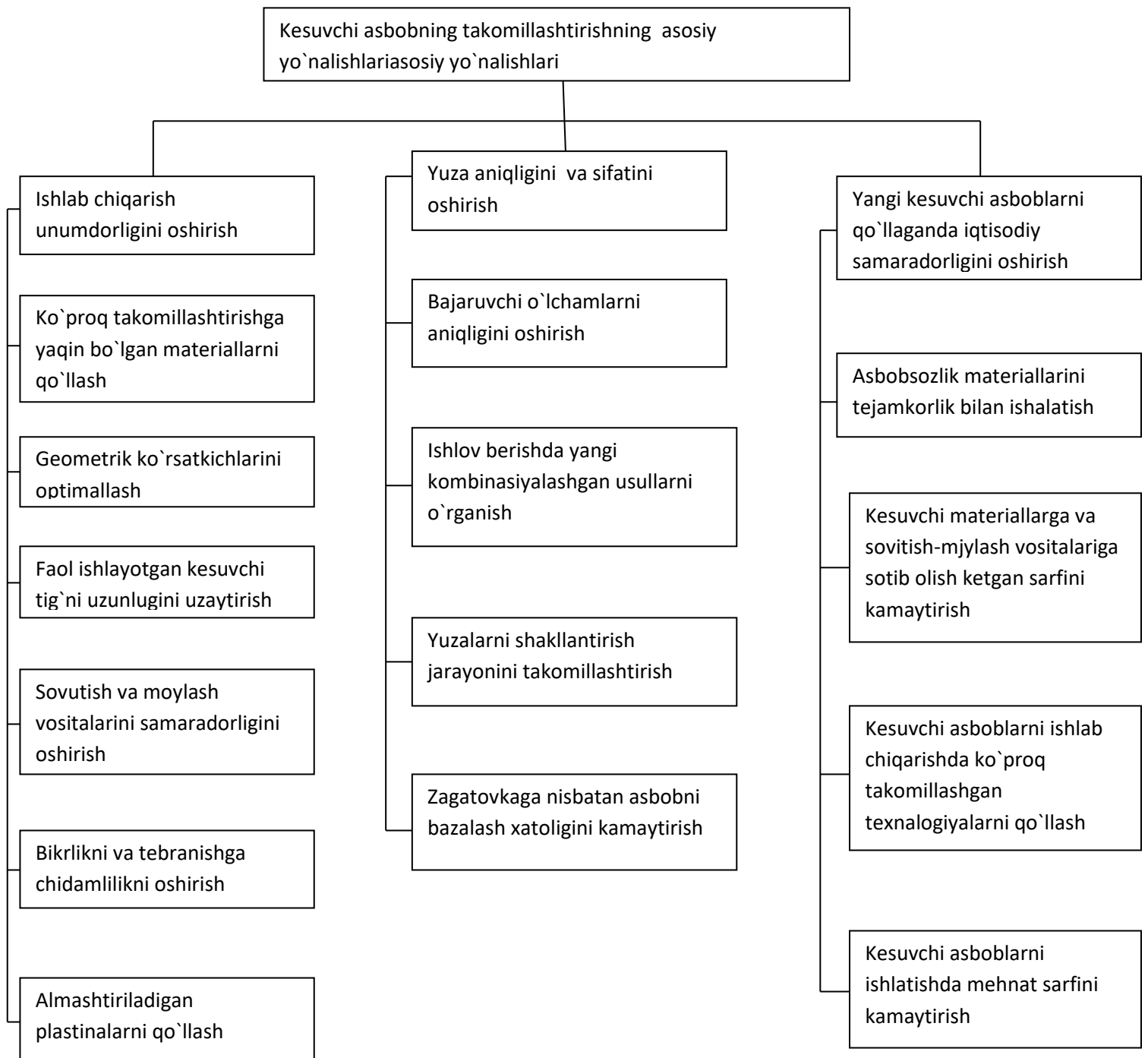
1.5. Kesuvchi asboblarni takomillashtirishning asosiy yo‘nalishlari

Mashinasozlik ishlab chiqarishini paydo bo‘lgandan beri kesuvchi asbobni takomillashtirish ishlari butun jahonda yuqori saviyada olib borilmoqda. Minglab patentlar, yangi asbob konstruksiyalari, xalqaro milliy ko‘rgazmalarda qo‘yilgan eksponatlar bundan dalolat beradi. Shu miqyosda ilmiy tadqiqot institutlari va laboratoriyalar ishlab chiqarishdagi ko‘p sonli firmalar va konstruktorlik buyruqlari doimiy ishlab kelmoqda. Kesuvchi asboblarni takomillashtirishdagi ishlar, stanoksozlik rivojlanishi bilan yaqin aloqada bo‘lib, yangi asbob konstruksiyasi yaratish masalasini qo‘yadi.

Bu ishlarning asosiy maqsadi bo‘lib: ishlab chiqarish unumdorligini oshirish; tayyorlanayotgan detal aniqligi va sifatini oshirish; yangi asbob konstruksiyasini iqtisodiy samaradorligini oshirish kiradi. 1.20-rasmda shu maqsadga erishish uchun asosiy yo‘nalishlar sxemasi ko‘rsatilgan. Shunday qilib, yuqori unumdorlikka erishish uchun, ishlab chiqarishda qo‘llanilgan yangi va takomillashtirilgan asbob materialiga e’timbor qaratish kerak. Oxirgi paytda ayrim sohalarda qo‘llanilayotgan kesib ishlov berishni istiqbolli yo‘nalishlaridan biri “Qattiq ishlov berish” deb ataladi. Bundan maqsad metall qattiqligi $\geq 47\text{NRC}$ bo‘lgan jilvirlash operatsiyasi o‘rniga kesib ishlov berish bilan almashtiriladi. “Qattiq ishlov berish”ning mazmuni shundan iboratki, keramikadan yoki (KMB) bor kubi nitritidan maxsus tayyorlangan

asbob geometriyasi va kesish rejimlari hisobiga ishlov berilayotgan material qiziydi va uning qattiqligi (otpusk) bo'shatish oqibatida 25 NRC gacha pasayadi. Qirindi ajralgandan so'ng zagotovka materiali tez soviydi, qattiqligi esa 2 HRC gacha kamayadi. "Qattiq yo'nish" jilvirlashdan tejamkor va aniqligi bo'yicha undan kam emas.

Yuqorida keltirilgan yo'nalishga mos ravishda asboblarni geometrik ko'rsatkichlarini optimallashtirish ham maksimal iqtisodiy turg'unlikni beradi. Avtomatik ishlab chiqarishda (RDB – raqamli dastur bilan boshqariladigan stanoklar, avtomatlashtirilgan liniyalar va boshqalar) o'lchamli turg'unlik ham katta ahamiyat kasb etadi, uning mohiyati shundaki, kesuvchi asbob detalning aniqligini yo'qotmasdan qancha vaqt ishlashini aniqlaydi. U kesuvchi material xususiyatlariga, asbobning kesuvchi qirrasining geometriyasiga va tanlanayotgan kesish rejimlariga bog'liq bo'ladi.



1.22 – rasm Kesuvchi asboblarni takomillashtirish yo'llari

Ishlab chiqarish unumdorligini yanada oshirishga faol (aktiv) qatnashayotgan kesuvchi qirraning uzunligini oshirish. Bu yo'nalish katta xarajat talab qilmaydi va yordamchi vaqt, operatsiyalarni birlashtirish hisobiga yuqori tejamkorlikni beradi.

Bu yo'nalishga quyidagilar kiradi: ko'p qirrali asboblarni, masalan – siritgichlar, kombinatsiyalashgan asboblarni, ko'p kesgichli asbobsozlik kallaklari va boshqalar.

Kesuvchi asbob turg'unligini oshirishga sovituvchi moylash vositalari (SMV) kiradi. SMV ni qo'llash kesish haroratini pasaytiradi, qirindi chiqishini yaxshilash hisobiga ishlov berilgan yuzani sifatini yaxshilaydi. Sovituvchi moylash vositalariga har xil suyuqliklar, aerozollar, siqilgan havo va boshqalar qo'llaniladi. Tajribalar uni ko'rsatadiki, kesish haroratini pasaytirish samaradorligini oshirish sovituvchi-moylovchi suyuqliklarni kesish (zonasi) joyiga yetkazib berish muhim omil hisoblanadi (har xil suyuqliklar, aerozollar, tuman bilan sovutish va boshqalar).

Bundan tashqari, kesuvchi asboblarning bikrligini va tebranishlarga chidamliligini oshirish, ularni turg'unligini, yuqori uzatishni qo'llash, shuningdek, kesish jarayonini unumdorligini oshirishga yordam beradi. Istiqbolli kesuvchi materiallarni qo'llash (qattiq qotishma, keramika, o'ta qattiq materiallar) kesuvchi asbob puxtaligini, jadallik bilan kesish rejimlarini tanlashni, kesuvchi qirra yemirilishida asbobni tez almashinuvchanligini ta'minlaydi. Kesuvchi asbobni takomillashtirishning oxirgi nuqtasi kesuvchi asboblarni ishlab chiqarishga ketgan xarajatlarni, yangi istiqbolli asboblarni joriy etish, asbob tan narxini ishlatishga ketgan xarajatlarni kamaytirish bilan aniqlanadi.

Ishlab chiqarish unumdorligini oshirish yo'llari. Kesuvchi asboblarni tayyorlash texnologiyasini rivojlanishini asosiy yo'nalishlari.

Mehnat unumdorligini oshirish asosan mashina va yordamchi vaqtni qisqartirish, shuningdek tashkiliy texnik tadbirlarni o'tkazish hisobiga erishiladi. Mashina vaqtini quyidagilar asosida qisqartirish mumkin: tezkesar asboblarni o'rniga qattiq qotishmali plastinka bilan jihozlangan kesuvchi asboblarni qo'llab; kesuvchi asboblarni uchun volframolibdenli po'latlarni, shuningdek yuqori unumdorlikdagi tezkesar po'latlarni qo'llab; o'tishlarni birlashtirib, bir moslamada bir necha zagotovkaga birgalikda ishlov berib.

Yordamchi vaqtni quyidagilar asosida kamaytirish mumkin: a) tezharakatlanuvchan qisqichli moslamalarni, ekssentrikli, pnevmatik, gidravlik va x.k. larni loyihalab;

b) tezalmashinuvchan patronlarni qo'llash natijasida, kesuvchi asboblarni o'rnatish va yechib olishga ketgan vaqtni qisqartirish natijasida;

v) bo'sh (salt) yurishlarni tezlatish hisobiga;

g) avtomatik ravishda o'lcham oluvchi (zenkerlar, razvyortkalar, metchiklar, plashka va h.k.) asboblarni qo'llab;

d) yordamchi vaqtni yopish bilan;

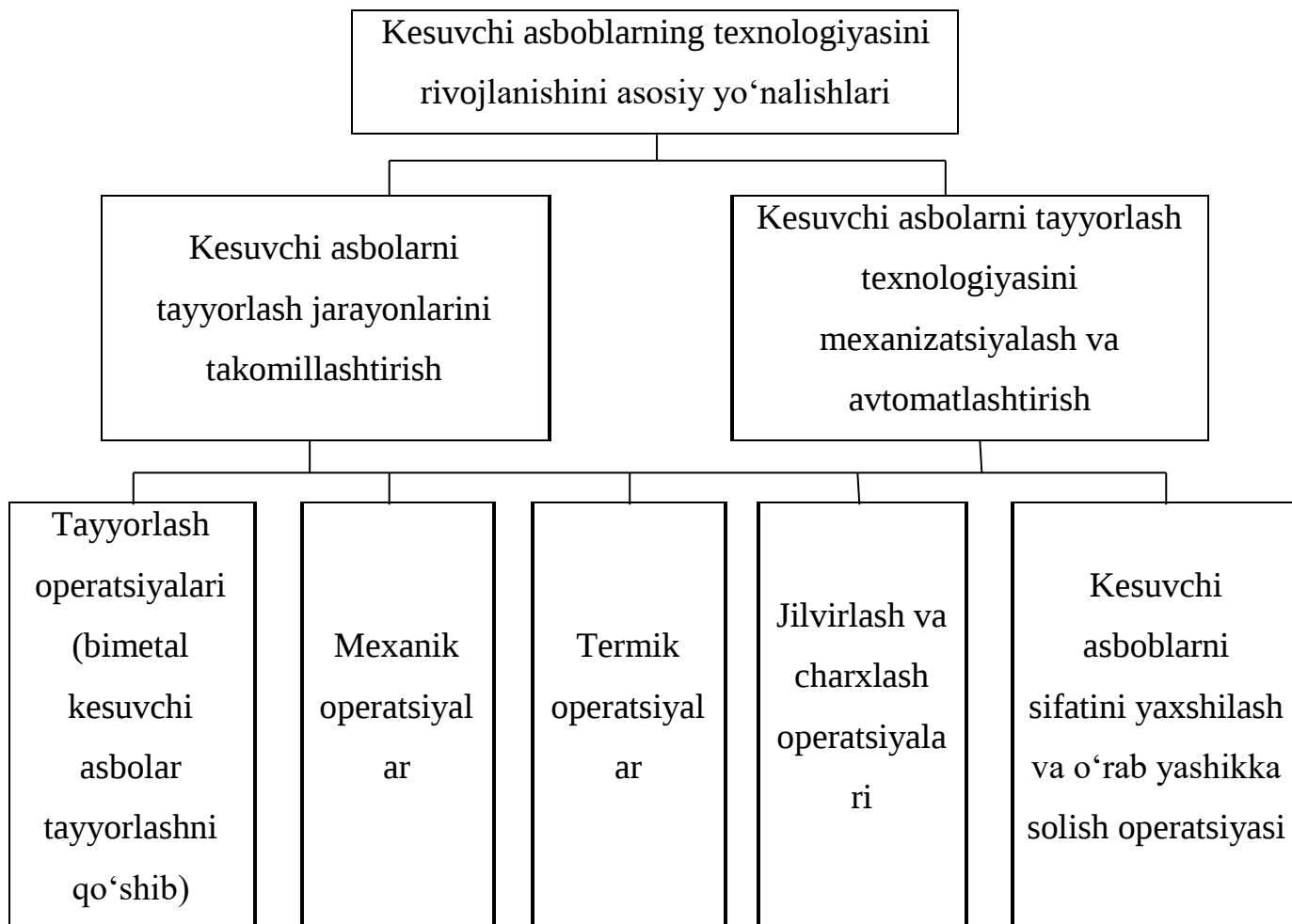
ye) to'xtovsiz ishlov berish prinsipini (stoli tinimsiz aylanadigan stanoklar, ko'pshpindelli avtomat va yarimavtomatlar, buriladigan va yumaloq stollar va. h.k.) qo'llab;

j) kesuvchi asboblarni yirik seriyali va seriyali ishlab chiqarishda umumiy vazifadagi va yuqori unumdorlikdagi stanoklarni magazin va bunkerlarini zagotovka bilan avtomatik ravishda yuklab;

z) kesuvchi asboblarni ishlab chiqarishda, avtomatik liniyalarni qo'llab.

Kesuvchi asboblarni tayyorlash texnologiyasini rivojlantirishning asosiy yo'nalishlari.

Kesuvchi asboblarni tayyorlash texnologiyasini rivojlantirishning asosiy yo'nalishlarini qisqacha mazmuni, 1.23-rasmda ko'rsatilgan.



1.23-rasm. Kesuvchi asbobni ishlab chiqarish texnologiyasini rivojlantirish yo'nalishlari.

Tayyorlov operatsiyalari (bimetall kesuvchi asbobni tayyorlashni qo'shib). Bu operatsiyalarni takomillashtirishning asosiy yo'nalishlari – shakl va o'lchamlari bo'yicha tayyor detal shakliga yaqinlashuvchi zagotovka tayyorlashdir. Bu nafaqat qimmatbaho va noyob asbobsozlik materialini tejaydi, balki mehnat unumdorligini oshirib, mustahkamligini va turg'unlikni ortishi hisobiga kesuvchi asbob sifatini yaxshilaydi.

Masalan, parmalarini ishlab chiqarishda ko'ndalang-vintsimon prokatdan foydalaniladi. Diametri 45-80 mm bo'lgan parmalar va diametri 18-36 mm bo'lgan barmoqli frezalarni olishda issiq preslashning tadbiq etish natijasida 50% gacha, tezkesar po'lat tejab qolinadi. Issiq presslash, shuningdek sovitish suyuqligini

yuborish uchun teshigi bo'lgan parmalarini tayyorlash unumdorlikni oshiradi. Tezkesar po'latni tejashni samarali yo'nalishlaridan biri bimetal kesuvchi asbobni tayyorlash texnologik jarayonlarini qo'llashdir. Bu yo'nalishda payvandlash va qalaylash operatsiyalarini yanada takomillashtirishni davom etdirish kerak.

Aniq payvandlangan zagotovkalar olish (shuningdek, diffuzion payvandlash)ga erishish; kesuvchi qismi yelimlangan (revyortkalar, zenkerlar, maydamodulli qattiq qotishmali plastinka bilan jihozlangan chervyakli frezalar va h. k.) asbob konstruksiyalarini ishlab chiqishni o'zlashtirish lozim. **Kesuvchi asboblarni olmos va elbor charxtoshlar bilan charxlash.** Qattiq qotishmali asbobni elektrolmos, olmos bilan charxlash, unumdorlikni 8-10 marta orttirib, shuningdek yuza sifatini yaxshilab, kesuvchi asbob turg'unligini oshiradi. Tezkesar asbobni jilvirlash va charxlashda past yuza g'adir-budiriligini ($R_a=0,32$) olishga erishildi. Olmos va elbordan tayyorlangan jilvirtoshlarni qo'llab, tezkor va Chuqur jilvirlashda mehnat unumdorligi ortadi. Masalan, markazsiz jilvirlashda va rezba jilvirlashda 15-20%, abraziv bilan kesishda – 30-45%, tez kesar po'latdan yasalgan parmalarini charxlashda esa 3-3,5 martagacha ortadi, tezkor va Chuqurli jilvirlash miqiyosini kengaytirish uchun, sovitish suyuqliklari va ularni kesish zonasiga uzatish sohasida, jilvirtoshlarni va stanoklarni sifatini oshirish borasidagi ilmiy izlanishlarni yanada rivojlantirish kerak.

Yemirilishga jidamli qoplamalarni surish va ximiyaviy- termik ishlov berish.

Kesuvchi asboblarni tayyorlashda ximiyaviy-termik ishlov berishning har xil usullari qo'llaniladi.

Azotlash, mahsulot yuzasini (0,2-0,8 mm) qalinlikda ammiak yoki karbolit tuzlari asosidagi eritmada (suyuqlikda azotlash) 500-650°C temperaturada diffuzion to'ydiriladi. Azotlash natijasida qattqlik, yemirilishga chidamlilik, zanglashga qarshilik va toliqishga qarshilik ortadi.

Borlash-qattqlikni (1400 HB gacha), issiqbardoshlikni, yemirilishga chidamlilikni va zanglashga qarshilikni oshirish uchun po‘lat mahsulot yuzasiga bor singdiriladi.

Alyuminlash (alitirovannie) - issiqbardoshlikni (krastnostoykost) oshirish uchun mahsulotning yuza qismiga 0,02-1,2 mm cho‘qurlikda alyuminiy singdiriladi.

Sulfatlash- yemirilishga chidamlilikni va tirnallashga qarshi po‘lat detallar yuzasi oltin gugurtga to‘ydiriladi.

Fosfatlash- zanglashga qarshi, mahsulot yuzasida ximiyaviy jarayon natijasida yupqa qatlamda fosfat (fosfat kislotasi tuzlari) hosil qilinadi.

Qoplama surishning elektrofizik usullari.

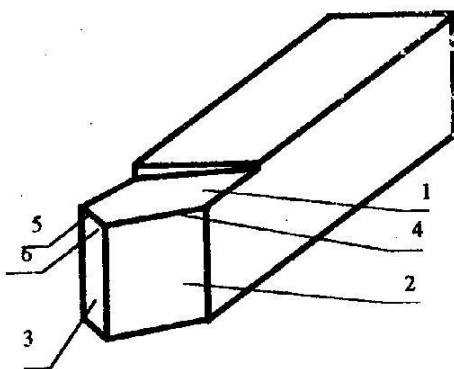
Kesuvchi asbob yuzalari, qattqligi yuqori bo‘lgan materiallar (titan karbidi yoki nitridi, molibden karbidi va h. k.) plyonkasi bilan qoplanadi. Oxirgi yillar yemirilishga chidamli qoplamalarni ionlab surish usuli; elektronplazmali reaktiv, kotodli eritish ionli bombardirovkalab kondensatsiyalash usullari keng tarqaldi. Hozirgi paytda, ionli bombardirovkalab kondensatsiyalash usulini yanada takomillashtirish ustida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Yani vaqtlarda, tezkesar asboblarni turg‘unligini (jumladan, volframsiz kesuvchi asboblarni, tarkibida volframi bo‘lgan asbolarga yaqinlashtirish) yemirilishga chidamli bo‘lgan ko‘p qatlamli qoplamalarni surish natijasida 3-4 marotabaga oshirish masalalarini yechish kerak, shunga o‘xshash masalalar minerallokeramika va kub nitridi asosidagi sintetik o‘ta qattiq materiallar bilan jihozlangan asboblarga ham ta’luqlidir.

2. KESKICHLAR.

2.1. Keskichlarning qo'llanilishi, tiplari, loyihalash va tayyorlashning alohida xususiyatlari.

2.1.1. Keskichning kesuvchi qismining geometrik parametrlari.

Tokarlik keskichlari kesuvchi asboblarda oddiyroq bo'lib, uning misolida murakkabroq bo'lgan kesuvchi asboblarning geometriyasi o'rganiladi. Keskichning kesuvchi xususiyatlaridan to'liq foydalanish uchun, uning kesuvchi qismini mukammal shaklga keltirish kerak. Keskichning kesuvchi qismining asosiy elementlarini ko'rib chiqamiz: keskichning ishchi qismida oldingi-1, asosiy-2 va yordamchi-3, ketingi yuzalar, asosiy-4 va yordamchi-5, kesuvchi qirralar va cho'qqi-6 joylashgan bo'ladi.



2.1-rasm. Keskichning ishchi qismi yuzalari

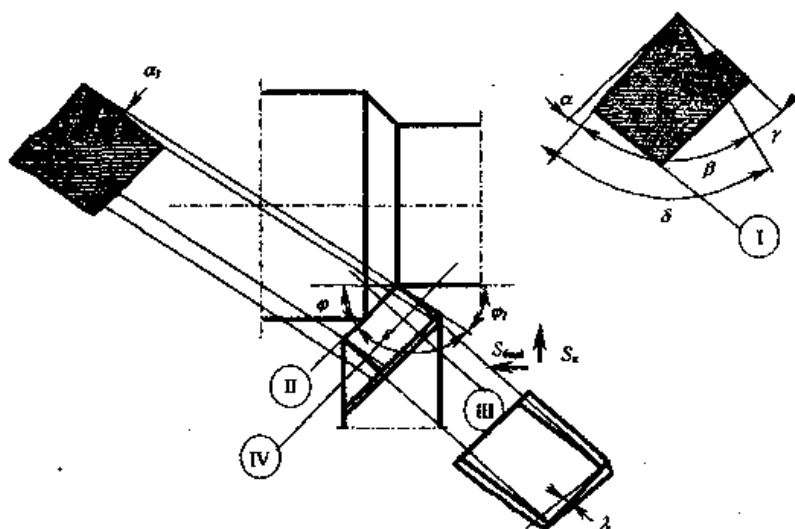
Keskichning ishchi yuzasi va kesuvchi qirralarining fazoviy joylashishini aniqlovchi burchaklar, uning geometrik parametrlari yoki geometriyasi deb yuritiladi.

Passiv holatda (statik burchaklar, charxlash burchaklari) va aktiv holatda (kinematik burchaklar, ishchi burchaklar) keskichni geometrik parametrlari haqidagi tushunchalar mavjuddir. Bunday tushunchalarni kiritishda ko'pchilik ishlov berish turlari statik va kinematik burchaklar kattaligi buyicha farqlanishi mumkin.

Keskichning statik burchaklaridan uni tayyorlashda va charxlashda foydalaniladi. Kinematik burchaklar kesish jarayonida namoyon bo‘ladi.

Keskichning burchaklarini aniqlash uchun ikkita koordinata (I va II) ikkita kesuvchi (III va IV) tekisliklardan foydalaniladi (2.2-rasm). Koordinata tekisligi (I) bo‘ylama (S_{buy}) va ko‘ndalang (S_{kup}) surishlarga parallel kilib o‘tkaziladi. Bu tekislikni asosiy tekislik deb yuritiladi. Koordnata tekisligi (II) asosiy kesuvchi qirradan o‘tib, asosiy tekislikka perpendikulyar bo‘ladi.

Kesish yuzasi vintli yuzani tashkil etadi. Bu o‘z o‘rnida asosiy kesuvchi qirraga urinib o‘tadi va asosiy tekislikka perpendikulyar bo‘lishi mumkin. Kesuvchi qirraning barcha nuqtalarida kesish tekisligi o‘zining holatiga ega boladi. Bu holat kesuvchi qirralarning o‘zaro joylashishi va homakining aylanish o‘qi va shu bilan bir qatorda homakining aylanish tezligi va keskichning surishni o‘zaro munosabatidan iborat bo‘ladi.



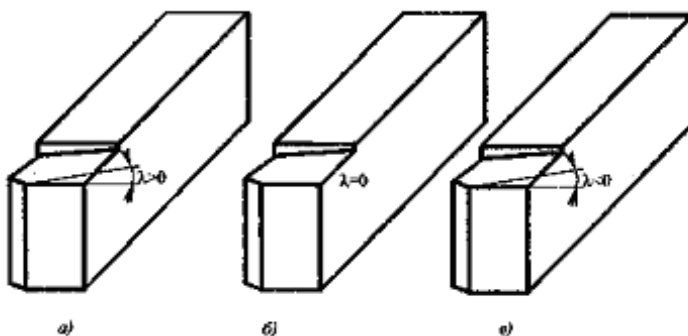
2.2-rasm. Keskichning koordinata tekisliklari va burchaklari.

Asosiy III va yordamchi IV kesuvchi tekisliklar, asosiy va yordamchi kesuvchi qirralar proeksiyalariga perpendikulyar ravishda o‘tkaziladi.

Asosiy tekislikda plandagi burchaklar o‘lchanadi; φ -asosiy, φ_1 -yordamchi, ε -cho‘qqidagi burchak. Plandagi asosiy va yordamchi burchaklar, asosiy tekislikdagi kesuvchi qirralar proeksiyalari va surish yo‘nalishi orasida o‘lchanadi.

Cho‘qqisidagi burchak esa asosiy tekislikdagi kesuvchi qirralar proeksiyalari orasida o‘lchanadi.

Koordinata tekisligida (II) asosiy kesuvchi qirraning qiyalik burchagi λ - o‘lchanadi, bu kesuvchi qirra va keskichning cho‘qqisidan o‘tgan asosiy tekislikka parallel tekislik orasidagi burchakdir (2.2-rasm). Burchak musbat, manfiy va nolga teng bo‘lishi mumkin (2.3-rasm). Asosiy kesuvchi tekislikda oldingi burchak o‘lchanadi (2.3-rasm). Bu keskichni oldingi yuzasi va keskichning cho‘qqisi asosiy tekislikka parallel tekislik. Bosh keyingi burchak α - asosiy keyingi yuza va II koordinata tekisligi orasidagi burchak. O‘tkirlik burchagi β -oldingi va keyingi yuzalar orasidagi burchak, kesish burchagi δ -oldingi yuza va II koordinata tekisligi orasidagi burchak.



2.3-rasm. Asosiy kesuvchi qirraning qiyalik burchaklari.

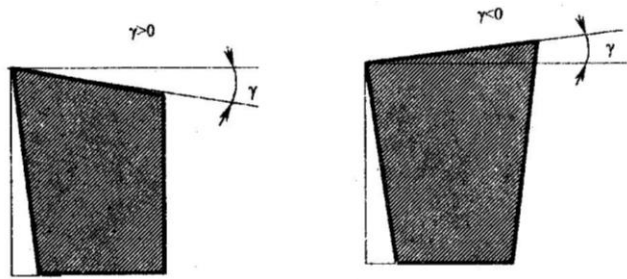
a) – manfiy; b) – nol; v) – musbat.

Asosiy burchaklar deb ataluvchi bu burchaklar quyidagi munosabatlar orqali bir-biri bilan bog‘langan:

$$\alpha + \beta + \gamma q^{\pi/2} \quad (2.1)$$

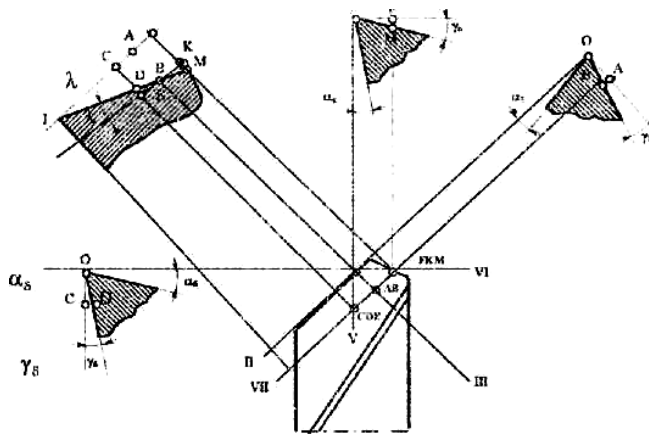
$$\delta q^{\pi/2} - \gamma q \alpha + \beta \quad (2.2)$$

Oldingi burchak musbat va manfiy bo‘lishi mumkin (2.3-rasm). IV tekisligida yordamchi keyingi burchak $\square$ o‘lchanadi. Vu burchak asosiy tekislikka perpendikulyar bo‘lgan va yordamchi kesuvchi qirra orqali o‘tgan tekislik bilan, yordamchi keyingi yuza orasidagi burchakdir.



2.4-rasm. Oldingi burchakni o'lchash qoidasi.

Ayrim hollarda bo'ylama V va ko'ndalang VI kesuvchi tekisliklarda o'lchangan oldingi va keyingi burchaklar kattaliklarini bilish shart bo'lib qoladi (2.5-rasm). II tekislikka parallel va asosiy I tekislikka ko'ndalang VII tekislikni o'tkazamiz.



2.5-rasm. Keskich burchaklarining sxemasi.

A, S, G' nuqtalar III, V, VI, tekisliklar bilan VII tekislikning kesib o'tuvchi chizig'ida yotadi, V, D, K nuqtalar esa keskichning oldingi yuzasida yotadi.

OSD uchburchagidan:

$$\operatorname{tg} \gamma_0 = \frac{CD}{OC} \quad (2.3)$$

CDKCEDE tuzilgandan so'ng bu yerda CEKABKOA $\operatorname{tg} \gamma$ (ABO uchburchagidan), DEKBE $\operatorname{tg} \lambda = AC \operatorname{tg} \lambda = OA \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \lambda$ (BDE va ACO uchburchagidan) va OC K (ACO uch-burchagidan) quyidagi tenglikni olishimiz mumkin:

$$\operatorname{tg} \gamma_0 = \operatorname{tg} \gamma \cos \varphi - \operatorname{tg} \lambda \sin \varphi. \quad (2.4)$$

O FM uchburchagidan:

$$tg \gamma_k = \frac{FM}{FO} = \frac{FK + KM}{FO}$$

$$G'KqAVqAO^{tg\gamma} AVO \text{ uchburchagidan } KMqVK^{tg\lambda} qAG^{tg\lambda} qOA^{ctg\varphi tg\lambda}$$

$$. BKM \text{ va } AFO \text{ uchburchagidan } OFq \frac{OA}{\sin \varphi}$$

Shundan so'ng quyidagini hosil qilamiz;

$$tg \gamma_k = tg \gamma \sin \varphi + tg \lambda \cos \varphi \quad (2.5)$$

Keyingi burchaklar orasidagi bogliqlikni aniqlash uchun quyidagi usuldan foydalanamiz. Keyingi yuza faqat burchak kattaligi orqali oldingi yuzadan ajralib turadi.

$\gamma, \gamma_6, \gamma_k$ burchaklarga $(90^\circ - \alpha)$, $(90^\circ - \alpha_6)$, $(90^\circ - \alpha_k)$ burchaklar muvofiq bo'ladi. λ va φ burchaklar oldingi kattaligida qoladi. Shuning uchun (2.5) tengliklaridan quyidagilarni olamiz:

$$ctg \alpha_6 = ctg \alpha \varphi - tg \lambda \sin \varphi, \quad (2.6)$$

$$ctg \alpha_k = ctg \alpha \sin \varphi + tg \lambda \cos \varphi \quad (2.7)$$

ya'ni, asosiy burchaklarni bo'ylama va ko'ndalang kesuvchi tekislikdagi burchaklar funksiyasi sifatida tasavvur etilsa, (2.5) – (2.7) tengliklarni g va α larga muvofiq yechish mumkin:

burchaklar funksiyasi sifatida tasavvur etilsa, (2.5) - (2.7) tengliklarni g va α larga muvofiq yechish mumkin:

$$tg \gamma = tg \gamma_6 \cos \varphi + tg \gamma_k \sin \varphi, \quad (2.8)$$

$$tg \lambda = tg \lambda_k \cos \varphi - tg \gamma_6 \sin \varphi, \quad (2.8')$$

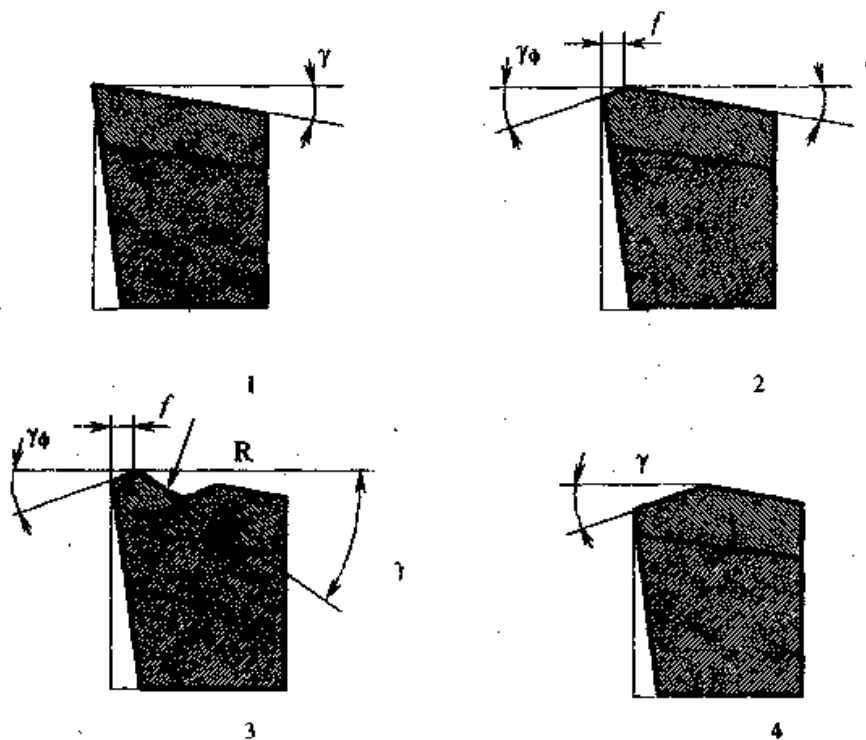
$$ctg \alpha = ctg \alpha_6 \cos \varphi + tg \alpha_k \sin \varphi, \quad (2.9)$$

$$tg \lambda = ctg \alpha_k \cos \varphi - ctg \alpha_6 \sin \varphi. \quad (2.10)$$

Keskichning burchak o'lchamlarini va ishchi yuzalarining shakllarini tanlash uchun har qaysi burchakning vazifasini aniqlab olish hamda kesish jarayoniga uning ta'sir etshini tushunib olish kerak. Shu bilan birga keskich va xomaki materialini va ishlov berish sharoitini hisobga olish shart.

Harakat yoʻnalishiga nisbatan keskich shakli va oldingi yuzasi joylashishi qirindi hosil boʻlish jarayoniga hal qiluvchi taʼsir etadi. Oldingi burchak ortishi bilan kesish kuchi va qirindining deformatsiyalanish darajasi kamayadi hamda ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori kamayadi. Bu keskichning turgʻunligiga ijobiy taʼsir qiladi. Ammo, oldingi burchakning oʻsishi bilan oʻtkirlik burchagi kamayadi, bu bilan keskichning kesuvchi tiglarini mustahkamligi va kesuvchi qirradan issiqlikni olib chiqib ketish imkoniyati pasayadi.

Amaliyotda qoʻllaniladigan keskichlarning oldingi yuzalarining shakllari 4 xil boʻladi (2.6-rasm). Keskichning oldingi yuzalarini charxlash, kesuvchi asbobning kesuvchi qirrasini bir muncha mustahkam boʻlishini taʼminlaydi.



2.6-rasm. Keskichlar oldingi yuzalarining shakllari:

1- yassi musbat oldingi burchakli; 2- faskali va yassi manfiy burchakli; 3- faskali radiusli; 4- yassi manfiy oldingi burchakli.

Plandagi oldingi burchak tezkesar keskichlar uchun $\gamma_{\phi} \approx 0...5^{\circ}$, qattiq qotishmadan tayyorlangan keskichlar uchun $\gamma_{\phi} \approx 5^{\circ}...10^{\circ}$ qilib qabul qilinadi. Silindr boʻyicha (R radiusli) oldingi yuzani charxlashda oldingi burchak

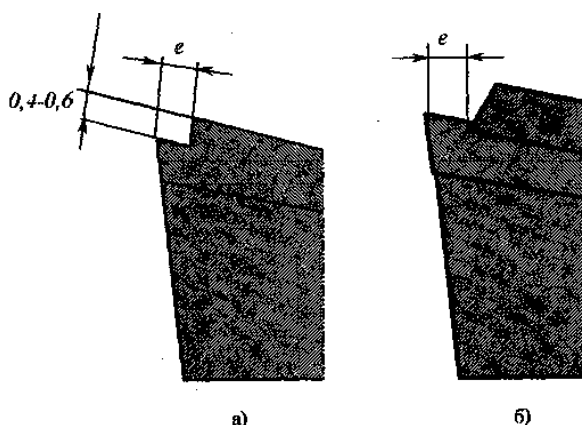
kattalashadi, natijada qirindini kesib tashlash yengillashadi. Bunda keskichning kesimi ko'zga ko'rinarli darajada kamaymaydi. Oldingi yuza tezkesar keskichlarda 1, 2 va 3 shakllar bo'yicha, qattiq qotishmali va mineralokeramik keskichlar bilan po'latga ishlov berishda 2,3 va 4 shakllar bo'yicha, cho'yanga ishlov berishda 1 shakl bo'yicha charxlanadi.

Tezkesar kesuvchi asbob yordamida po'latga ishlov berishda oldingi burchak qiymati quyidagi jadvalga binoan qabul qilinadi.

2.1-jadval.

Po'latning qattiqlik guruhi	Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi δ_s kgk/mm ²	Oldingi burchak γ , grad.
Yumshoq	50	25
O'rta qattiqlikda	50-80	18
Qattiq	80-120	12

Tezkesar po'latdan tayyorlangan o'tuvchi keskichlarning oldingi burchagi γ q 25°...30° bo'ladi. Qattiq qotishmali va mineralokeramik plastinkani keskichlarning oldingi burchagi tezkesar keskichlarning oldingi burchagiga qaraganda taxminan 5° ga kichik bo'ladi. Qattiq po'latlarga ($\sigma_s > 80$ kgs/mm²) ishlov berish uchun qattiq qotishmali va mineralokeramik plastinkali keskichlarning oldingi burchagi manfiy qiymatda charxlanadi:



2.7-rasm. Qirindi sindiruvchi pog'onalar: a) charxlangan, b) o'rnatilgan

2.2-jadval.

Mustahkamlik chegarasi, σ_v kgk/mm ²	Burchak γ , grad
<110	-2
>110	-10

Cho‘yanga ishlov berishda qattiq qotishmali va mineraloksramik plastinkali keskichlarning oldingi burchagining qiymatlari quyidagicha bo‘ladi:

2.3-jadval.

Cho‘yan qattiqligi, NV	Oldingi burchak, γ , grad
<220	12
>220	8

Po‘latlarni yo‘nishda qirindini sindirish uchun maxsus choralar ko‘rish talab etiladi. Oldingi yuzada qirindini sindiruvchi eni kesim qalinligiga bogliq bo‘ladigan pogonalar charxlashga (2.7-rasm,a) yoki maxsus moslamalar, ekranlar o‘rnatishga to‘g‘ri keladi (2.7-rasm,b).

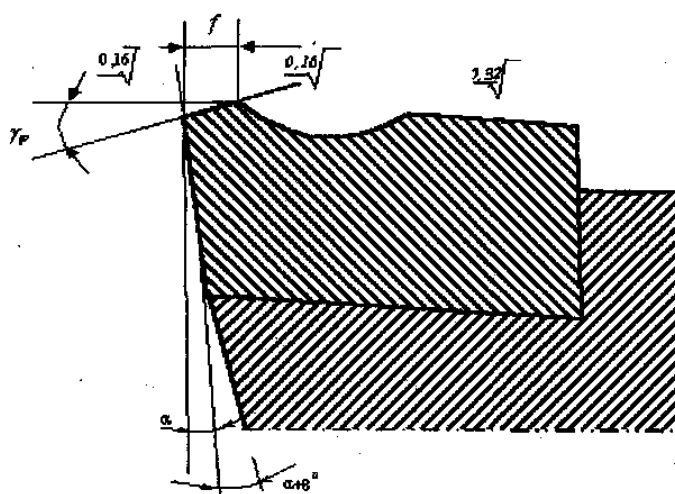
Bosh keyingi burchak - α kesim yuzasiga nisbatan keskichning keyingi yuzasini erkin siljitishni ta'minlashi kerak. Kesuvchi asbobning va ishlov berilayotgan buyumning to‘qnash maydoni, keyingi yuzadagi kuch qiymati va keskichning yeyilish jadalligi bosh keyingi burchak - α o‘lchamiga bog‘liq bo‘ladi. Bosh keyingi burchak, - α kesuvchi qirraning yumaloqlanish radiusi o‘lchamiga va keskichning o‘tkirlik burchagiga bevosita ta'sir etadi. Kesish jarayonidagi titrash ma lum darajada keyingi yuzadagi to‘qnash sharoitiga bog‘liq bo‘ladi.

Qora ishlov berishda bosh keyingi burchak $6^\circ \dots 8^\circ$ chegarada tanlab olinadi va toza ishlov berishda $10^\circ \dots 12^\circ$ chegarada bo‘ladi. Yordamchi keyingi burchak - α , asosiy keyingi burchakka teng bo‘ladi. Qirqib, kesib tashlovchi keskichlarda α $1^\circ \dots 2^\circ$ bo‘ladi.

Qora ishlov berish sharoitida keyingi burchakning kichrayishi keskichning kesuvchi qismi tanasini mustahkam qilib tayyorlash zarurligini taqazo etadi. Toza

ishlov berishda esa kesish kuchlari uncha katta bo'lmaganligi uchun keyingi burchakni 15° gacha kattalashtirish mumkin.

Keskichlarni charxlash elektrokorund toshlari (tezkesar po'lat), kremniy karbididan tayyorlangan toshlar (qattiq qotishimalar va mineralokeramika) yordamida bajariladi. Oldingi va keyingi yuzalarning kesuvchi qirralari bo'ylab «GOI pastasi» (tezkesar keskichlar) "bor karbidi pastasi" (qattiq qotshmali keskichlar) surtilgan cho'yan disklar yordamida $\sqrt[0,32]{}$ - $\sqrt[0,16]{}$ tozalagigacha olib boriladi (3.6-rasm)



2.8-rasm. Keskichning oldingi va orqangi tekisliklari bo'yicha charxlash

Keskichlarni olmos toshlar yordamida toza charxlash va kerakli sifatga yetkazish (davodka) eng yaxshi natijalarni beradi.

Plandagi asosiy burchak φ q30°....90° chegaralarda tanlab olinadi. Plandagi asosiy burchak o'zgarishi bilan kesuvchi qirraning ishchi uzunligini qirqim qalinligiga bo'lgan ta'siri o'zgaradi. Burchak qanchalik kichik bo'lsa, kesuvchi qirraning ishchi uzunligi shuncha katta bo'ladi va qirqim qalinligi shuncha kichik bo'ladi.

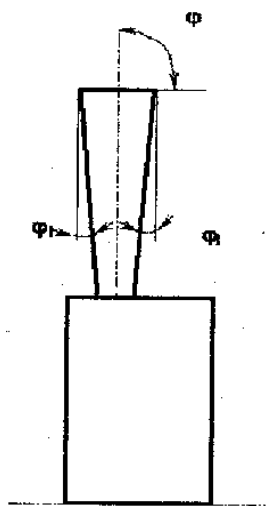
Bunda keskich turg'unligi kattalashadi, lekin bu bilan birga detal egilishini va titrashini hosil qiluvchi radial kesish kuchlari ortadi. Burchakning kichik qiymatlari uncha katta bo'lmagan kesish chuqurligi bilan yo'nilayotgan hollarda qabul qilinadi. Pogonali yuzalarga ishlov berilayotganda φ burchak 90° qilib qabul

qilinadi. Shuningdek, kichik quvvatdagi dastgohlarda bikr bo'lmagan detallar (uzun, kichik diametrli valiklar, yupqa devorli detallar) yo'nilayotganda ham φ burchak 90° qilib qabul qilinadi. Ko'p hollarda φ q45° teng deb qabul qilingani ma'qulroq bo'ladi.

Plandagi yordamchi burchak φ_1 yordamchi kesuvchi qirraning qulay sharoitda ishlashini ta'minlaydi va $5^\circ \dots 10^\circ$ dan $30^\circ \dots 45^\circ$ gacha chegarada qabul qilinadi.

Tezkesar keskichlar uchun φ_1 q5°....10°, qattiq qotishmalardan charxlangan keskichlar uchun φ_1 q15°...30°, egilgan keskichlar uchun φ_1 q4°...5°, kesib tashlovchi keskichlar uchun φ_1 q1°...2° (2.8-rasm) chegarada bo'ladi.

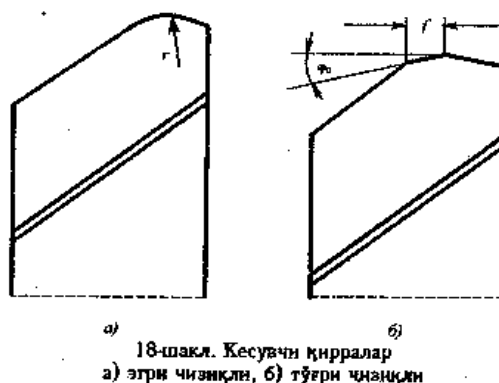
Asosiy va yordamchi kesuvchi qirralar kesishadi, yoki bir-biri bilan uchrashadi. Bular to'g'ri chiziqli, egri chiziqli bo'lishi mumkin (29-shakl). Keskich cho'qqisidagi yumaloqlanish radiusi $r \approx 0,5 \dots 5$ mm, o'tuvchi qirra uzunligi $f \leq 2$ mm, o'tuvchi qirradagi plandagi burchak φ_0 q 15...20° chegarada bo'lishi mumkin. Kesish jarayonida eng yaxshi natijalar radiusli o'tuvchi qirrada hosil qilinadi.



2.9-rasm. Kesib tashlovchi keskichning plandagi burchaklari.

Asosiy kesuvchi qirraning qiyalik burchagi λ , keskichning harakat yo'nalishiga nisbatan joylashishiga ta'sir qilishi bilan birga, kesuvchi qirraning

ishchi uzunligini kesilayotgan qatlam qalinligiga bo'lgan munosabatiga ham ta'sir qiladi.

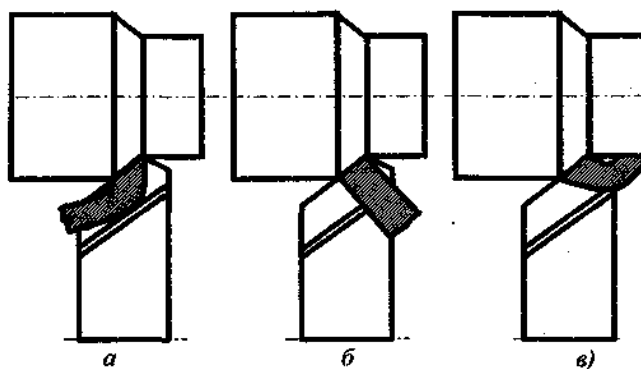


2.10-rasm. Kesuvchi qirralar: a) egri chiziqli; b) to'g'ri chiziqli

Qiyalik burchak α ning qiymati metallarni kesishda keskichning xomakini o'yib kesish sharoitiga katta ta'sir o'tkazadi. Qiyalik burchak α ning manfiy qiymatida keskichning buyum bilan uchrashish joyi eng zaif nuqta bo'lib keskich cho'qqisi hisoblanadi. α burchagining musbat qiymatida to'qnashishning dastlabki nuqtasi keskich cho'qqisidan siljiydi va uning sinish imkoniyatini kamaytiradi.

α burchagi qirindining tushish yunalishiga hal qiluvchi ta'sir o'tkazadi (3.8-rasm). Qopa ishlov berishda α burchagini muvofiqlashtirib qirindini qoniqarli maydalanishiga erishish mumkin. Bunda qirindi kerakli holatga yo'nalgan bo'ladi. Toza ishlov berishda ishlov berilgan yuzaga ziyon yetkazmaslik maqsadida qirindi ishlov beriladigan yuzaga yo'naltiriladi. Burchakning (3.8-rasm, a) manfiy qiymatidan musbat qiymatiga o'tishida keskich cho'qqisi mustahkamlanadi, uning turg'unligi bir muncha oshadi, shu bilan birga radial kesish kuchi ham ortadi.

Asosiy kesuvchi qirraning qiyalik burchagi -20° dan $+30^\circ$ gacha bo'lgan chegarada o'zgarishi mumkin va u 2.4- jadvalga muvofiq tanlanadi.



2.11-rasm. Kesuvchi qirra qiyalik burchagining qirindi chiqish yo'liga ta'siri a) $\alpha < 0$; b) $\alpha = 0$; v) $\alpha > 0$.

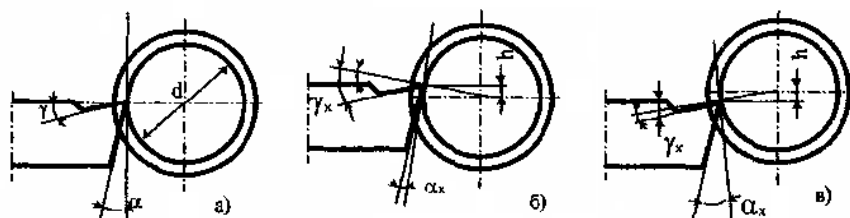
2.4-jadval.

Keskichning materiali	Ishlov berish sharoiti	Kesuvchi qirraning qiyalik burchagi α , grad.
Tezkesar po'lat	Qora	+5
	Toza	-5
	Bikr bo'lmagan detallar	-20
Qattiq qotishma va mineralokeramika	Bir tekis qo'yim	$0 \leq \alpha \leq +5$
	Bir tekis bo'lmagan qo'yim, zarblar	$+ (10^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ)$

2.2. Keskichning ishchi burchaklari.

Yuqorida keskich burchaklari geometrik tana sifatida ko'rib chiqildi. Agarda keskich cho'qqisi xomakining aylanish o'qi balandligida o'rnatilgan bo'lsa, ushlagich o'qi xomaki o'qiga perpendikulyar bo'lsa, bu burchaklarning qiymatlari o'zgarmaydi (2.12-rasm, a). Agarda tashqi yo'nishda keskich cho'qqisi xomakining aylanish o'qidan yuqorida joylashgan bo'lsa, u holda oldingi burchak kattalashadi, keyingi burchak kichiklashadi (2.12-rasm, b). Agar keskich cho'qqisi xomaki o'qidan pastda joylashgan bo'lsa, u holda oldingi burchak kichiklashadi, keyingi burchak esa kattalashadi (2.12-rasm, v). Haqiqiy burchaklar quyidagicha aniqlanadi:

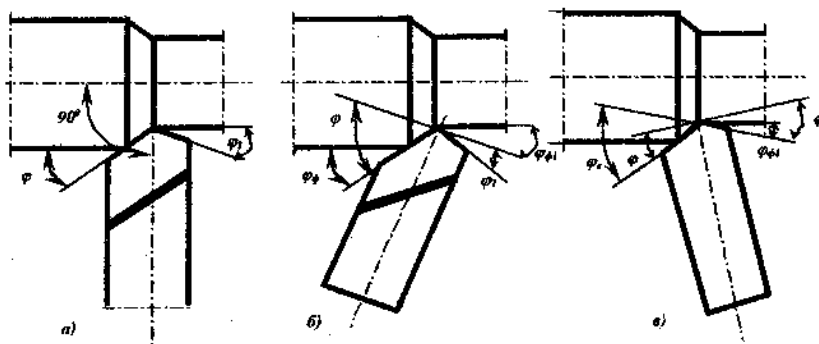
$$\gamma_x \approx \gamma + \varepsilon \alpha \quad \alpha \approx \varepsilon \quad \text{bu yerda} \quad \varepsilon \approx \arcsin(2h/R)$$



2.12-rasm. Keskichni o'rnatishning oldingi va orqangi burchaklar kattaligiga ta'siri: a) markaz bo'yicha; b) markazdan yuqori; v) markazdan pastda.

Agarda keskich tanasining markaziy o'qi detalning aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lmasa, u holda plandagi burchak qiymatlari φ va φ_1 o'zgaradi (2.13 – rasm b,v). Plandagi haqiqiy burchaklar quyidagicha topiladi.

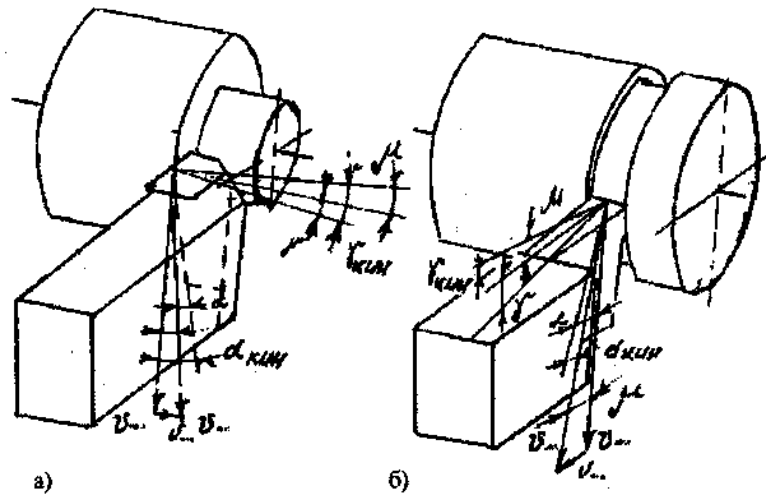
$$\varphi_x \text{ q } \varphi + \varphi_0 \quad \varphi_{1x} \text{ K } \varphi_1 + \varphi_0$$



21-шакл. Keskichni ўрнатилишнинг пландаги бурчаклар kattaligiga ta'siri

2.13 – rasm. Keskichni o'rnatishning plandagi burchaklar kattaligiga ta'siri.

Kesuvchi asboblarning oldingi va keyingi yuzalardagi kontakt hodisalar keskich burchaklarining mikdoriga bog'liq bo'ladi. Statik charxlash burchaklari kesish jarayonida kinematik burchaklar yoki harakatdagi burchaklar deb yuritiladi. Bo'ylama va ko'ndalang yo'nishda kinematik burchaklarni aniqlash uchun soddalashtirilgan tengliklarni keltiramiz. Plandagi burchak φ q 90° bo'lgan keskich bilan bo'ylama yo'nishda (2.13 – rasm,a) va kesib tashlovchi keskichlar (2.13 – rasm, b) bilan ishlashda keyingi φ burchak va oldingi φ burchak kesish tezligi vektori V_k va xomakining chiziqli aylanish tezligi V_{ayl} orasidagi φ burchak o'lchamida o'zgaradi.



22-шакл. Пландаги бурчаги $\varphi=90^\circ$ бўлган кескич билан ишлов беришда кинематик бурчаклар

2.14 – rasm. Plandagi burchagi φ қ 90° bo'lgan keskich bilan ishlov berishda kinematik burchaklar.

Sxema bo'yicha:

$$\alpha_{kin} \approx \alpha - \mu \text{ va } \gamma_{kin} \approx \gamma + \mu \quad (2.11)$$

μ burchak qiymati (2.11) tenglik asosida hisoblanadi.

$$\mu \approx \arctg (V_{yun}/V_{ayl}) \approx \arctg (S/\pi D) \quad (2.12)$$

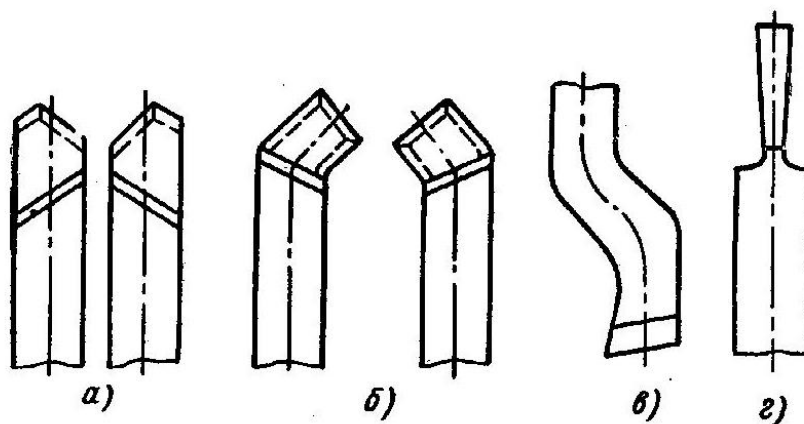
bu yerda: S - bo'ylama surish mm/ayl, D - xomaki diametri, mm. Qirqib tashlashda keskichning xomaki markaziga yaqinlashishi bilan kinematik burchaklar μ burchak o'lchamida uzluksiz o'zgarib turadi.

Ko'p hollarda burchaklarning o'zgarishini inobatga olmasa ham bo'ladi. Bunda μ qiymati juda kichik bo'ladi, lekin yirik qadamli rezbalarga ishlov berishda freza tishini tig'lash uchun $\square$ burchak qiymati alohida ahamiyat kasb etadi va kinematik keyingi burchak $2^\circ \dots 3^\circ$ dan kichik bo'lmagan miqdorda charxlanadi.

Keskichlar bir necha belgilar bo'yicha farqlanadi, masalan: uzatish yo'nalishi bo'yicha; kallak shakli va uning keskich tanasiga nisbatan joylashishi va h.k. Uzatish yo'nalishi bo'yicha keskichlar o'ng va chap keskichlarga bo'linadi (2.15 – rasm)

Teng keskichlarda uzatish yo'nalishi o'ngdan chapga, ya'ni stanokning orqa babkasidan oldingisiga qarab, chap keskichlarda esa oldingi babkadan orqasidagiga

qarab yoʻnalgan boʻladi. Kallak shakli va uning keskich tanasiga nisbatan joylashishiga qarab keskichlar: toʻgʻri (2.15 – rasm, a) qayrilgan (2.15 – rasm, b) egilgan (2.15 – rasm, v) va choʻzilgan kallakli (2.15 – rasm, g)



2.15 – rasm Keskich koʻrinishlari a-toʻgʻri; b- qayrilgan; v- egilgan; g- choʻzilgan kallakli

Toʻgʻri keskichlarda plandagi oʻq va yon koʻrinishidan toʻgʻri, qayrilgan keskichlarda esa keskich kallagi planda oʻnga yoki chapga qayrilgan, egilgan keskichlarda esa, plandagi keskich oʻqi toʻgʻri, yon koʻrinishdan esa egilgan, choʻzilgan kallakli keskichlarda esa tana qismi kallakka nisbatan kengroq boʻladi.[11]

2.3. Keskichning soddalashtirilgan hisobi

Kesish kuchlarining tarkibiga kiruvchi faqat vertikal kuchni hisobga olsak, koʻpincha hisoblashni quyidagicha bajarish yetarli boʻladi.

$$P_z = \rho f, \quad (2.13)$$

Bu yerda P – kesishning solishtirma kuchi, 1 mm^2 qirindini kesish uchun kerak boʻlgan kuch.

Poʻlat 45 materialini yoʻnishda $P = 1300 \dots 140 \text{ MPa}$;

f – qirqilayotgan qirindining yuzasi;

$f = ab$ (a – qirindining qalinligi, b – qirindining kengligi).

Shunday qilib, egilishdagi moment

$$M_{eg} = P_z l, \quad (2.14)$$

Bu yerda l – keskichning tutqichdan chiqib turishi, shu asosda tutqichga egiluvchi moment ham taʼsir koʻrsatadi.

$$M_{eg} = W \sigma_{eg} \quad (2.15)$$

Bu yerda W – qarshilik koʻrsatish momenti, mm^2 ;

σ_{eg} - egilishga boʻlgan ruxsat etilgan kuchlanish, soʻrov adabiyotlaridan olinadi.

Poʻlat 40x(45) uchun $\sigma_{eg} = 200...250MPa$

Keskichni mahkamlash-biriktirish qismining oʻlchamlari (keskichni mustahkamlikka – hisoblash natijasidan olinadi).

Toʻgʻri burchakli tutqichlarda $W = B^{H^2}/6$;

Kvadrat tutqichlarda $W = B^3/6$;

Doiraviy tutqichlarda esa $W = 0.1 d^3$.

Shunday qilib, hisoblash formulalari bunday koʻrinishda boʻladi: toʻgʻri burchakli tutqichlarda $B^{H^2} = 6 f \rho l / \sigma_{eg}$, kvadrat $B = \sqrt[3]{6 f \rho l / \sigma_{eg}}$, doiraviyda esa $d = \sqrt[3]{10 f \rho l / \sigma_{eg}}$.

Ushbu soddalashtirilgan hisob koʻpincha yetarli boʻladi.

Aniq hisoblash uchun P_z ; $P_x = (0.3 ... 0.4) P_z$; $P_y = (0.4 ... 0.5) P_z$

taʼsirida hosil boʻluvchi qiyin kuchlanishlar ostida, tutqichlarning holatini hisobga olish darkor. Keskichlar oʻtmaslashganda, kesish kuchlari oshib boradi, shuningdek, aniq hisoblashlarda shuni eʼtiborga olish zarur.

2.4. Shakldor keskichlarning asosiy turlari, keskichning geometriyasini tanlash

Shakldor keskichlar, sirtqi va ichki yuzasi shakldr boʻlgan aylanuvchi jismlarga ishlov berish uchun moʻljallangan. Bu keskichlar bilan ishlov

berish odatda stanok avtomatlarida va revolverlik stanoklarida ko'p seriyali yoki ommaviy ishlab chiqarish turlari sharoitida qo'llaniladi. Detallarning zagotovkasi o'rnida, ko'p hollarda kalibrlangan prokatdan "prutok" ko'rinishida foydalaniladi.

Keskichlarning boshqa turlariga nisbatan shakldor keskichlar quyidagi afzalliklarga ega:

- 1) detal shaklining bir xilligini va ishchi malakasini qanday bo'lishidan qat'iy nazar aniqlikni ta'minlaydi;
- 2) kesuvchi qirra qismini aktiv uzunligi hisobiga yuqori unumdorlikka ega;
- 3) qayta charxlash uchun katta zaxiraga ega;
- 4) oldingi qirra yuzasini kengligi sababli eng sodda qayta charxlashga yetarli;
- 5) stanokni sozlashga va moslashga katta xarajat va vaqt talab qilmaydi.

Shakldor keskichlarning kamchiliklariga quyidagilarni kiritish mumkin:

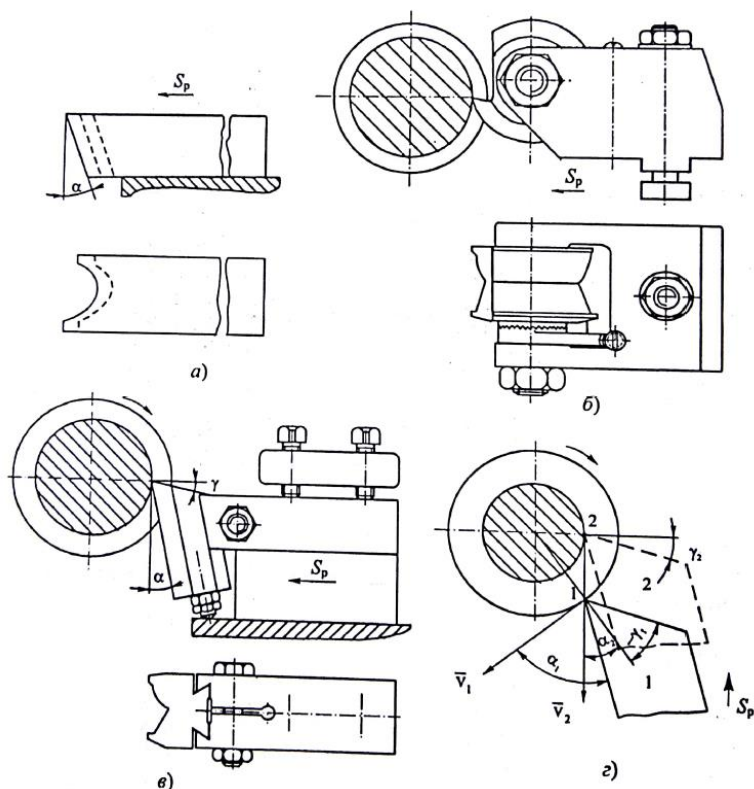
- 1) tayyorlash qiyinligi va narxi balandligi;
- 2) keskichlar – maxsus, chunki berilgan detalning profilini tayyorlash uchun kerak bo'ladi;
- 3) radial uzatishi bilan ishlayotgan keskichlar tebranishlarni, bikir emas, zagotovkalarga ishlov berishda qayishqoqlik deformatsiyalarini keltirib chiqaradi, bu esa oqibatda uzatishni pasaytirish evaziga ishlab chiqarish unumdorligini pasaytiradi;
- 4) shakldor keskichlarning kinematik oldingi va orqa burchaklari kesish jarayonida kesuvchi qirra uzunligi bo'ylab katta oraliqda o'zgarib boradi, lekin eng qulay qiymatdan keskin farq qiladi.

Shakldor keskichlarning asosiy turlari quyidagilar: ustuncha (sterjnevie) (2.16–rasm, a), dumaloq (2.16–rasm, b), radial-prizmatik (2.16–rasm, g).

Radial uzatish bilan ishlovchi dumaloq va shakldor keskichlar eng ko'p tarqalgan. "Ustunchalik" (sterjnevoy) keskichlar prizmatik keskichlarga

o'xshagan, lekin charxlash uchun kichik zaxiraga ega. Ulardan frezalarni kertishda, rezba qirqishda keng foydalaniladi.

Bu keskichlarni stanok supportida mahkamlash jarayoni, tokarlik keskichlariga o'xshash.



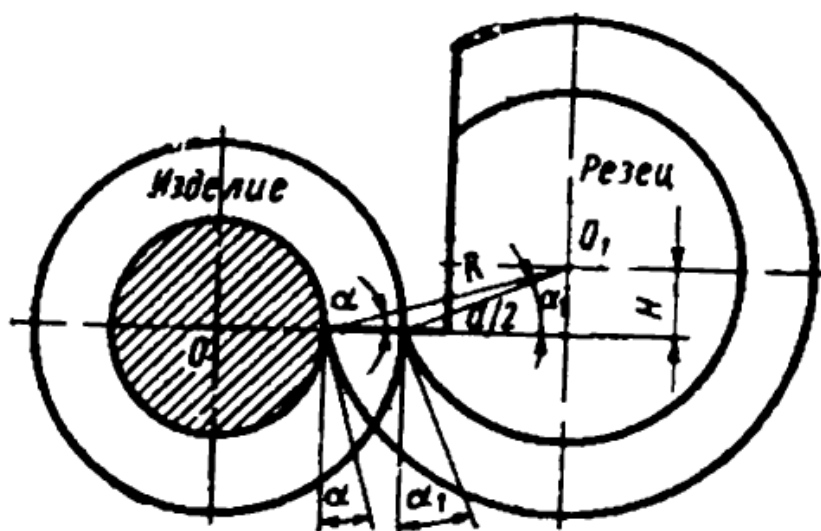
2.16 – rasm Shakldor keskichlarning namunalari: a) ustunchalik; b) dumaloq; v) prizmatik-radial; g) prizmatik-tangensial

Shakldor keskichlarning geometriyasini tanlash.

Orqa burchak α -keskichni o'rnatish bilan yaraladi (2.17–rasm). Dumaloq keskich zagotovka markaziga nisbatan $H = R_{\sin \alpha}$ ga siljiydi.

Bu yerda R – profilning uzoqlashgan nuqtasidagi keskichning radiusi.

Shu nuqtadagi profilning α -qiymati $12...15^\circ$ ga teng, qolgan nuqtalar uchun α ning qiymati markazga yaqinlashgan sari yuqoriroq bo'ladi (detalning markazidan qolgan sari).



2.17-rasm.

Normal kesimdagi orqa burchak, profilning har qaysi nuqtasida egrilikka nisbatan o'zgaradi. 2.18 -rasmdan ko'rinib turibdiki, $\text{tg } \alpha_R = a/b$, bo'lganda $\text{tg } \alpha_n = \alpha \sin y/b$, ya'ni $\text{tg } \alpha_n = \text{tg } \alpha_p \sin y$, bu yerda α_n – normal kesimdagi profilning har qaysi nuqtasidagi orqa burchakning qiymati; α_R – o'ng nuqtadagi radial kesimdagi orqa burchakni qiymati.

y – ko'rilayotgan nuqtadagi profilning urinma va radial kesib o'tadigan yuzasi orasidagi burchak.

y – ni kichrayishi bilan α_n ham kamayadi, $\alpha_n(y = 0, \alpha_n = 0)$

Ruxsat etilgan minimal burchak $\alpha_n = 1.5 \dots 2^\circ$

γ – oldingi burchak o'zgaruvchan. Detaldagi markaz o'qidan uzoqlashgan sari kichrayib boradi, ya'ni profildagi tashqi yuzasidagi nuqtadan ichki profilga o'tish payti.

Oldingi burchak ishlov beriladigan materialga bog'liq bo'ladi. Tashqi yuza profili uchun γ – ning quyidagi qiymatlari tafsiya qilinadi:

$\gamma = 25 \dots 30^\circ$ - mis, alyuminiy;

$\gamma = 5 \dots 20^\circ$ - po'latlar;

$\gamma = 0 \dots 10^\circ$ - cho'yanlar;

$\gamma = 0 \dots 5^\circ$ - latun, bronza

Shakldor keskichlarni profillash

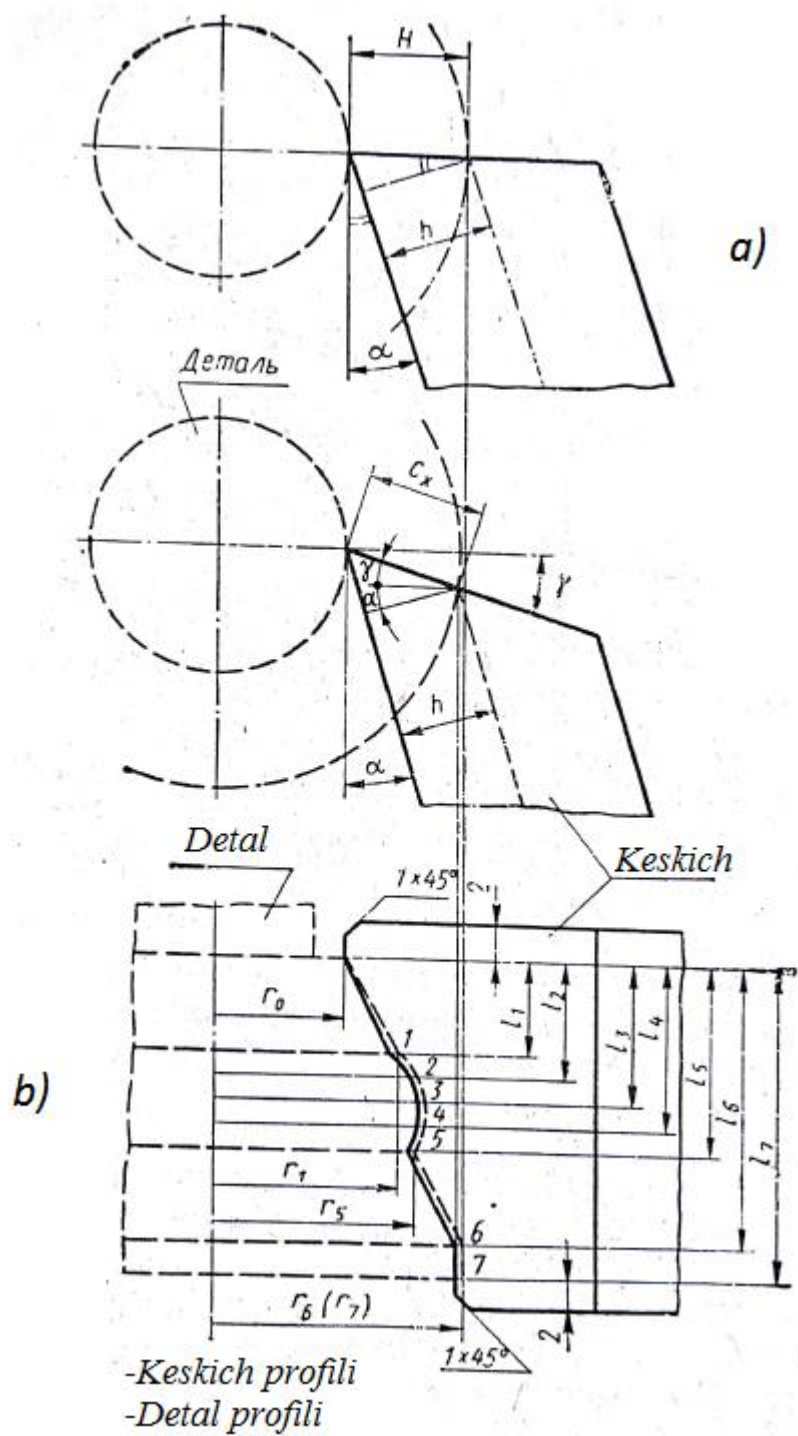
Shakldor keskichlarning profil balandligi ishlov berilayotgan detal profilidan har doim kichikroq bo'ladi, bunga sabab α va γ burchaklari borligidir 2.20–rasm, a dan ko'rinib turibdiki, keskich profilining h balandligi to'g'ri burchakli uchburchakning kateti, tayyor bo'layotgan detal profilining gepotenuzasi bo'lib hisoblanadi. $H : h = H \cos \alpha$. Oldingi burchak bo'lganda $h = C_x \cos(\alpha + \gamma)$, bu yerda C_x - keskichning oldingi yuzasi bo'ylab profil balandligi.

Shunday qilib, keskich profillarining har bir nuqtasidagi balandlik o'lchamlari, detal profilining har bir nuqtasidagi o'lchamlariga mos kelmaydi, detal profilini bilgan holda keskich profilini tanlangan α va γ burchaklarini hisobga olib hisoblaymiz.

Shu yerda detal o'qi bo'ylab profilning har bir tanlangan nuqtasidagi va keskich profilining nuqtasi ularni hosil qiluvchisi butunlay mos keladi:

$$l_{1kes} = l_{1detal}, l_{2kes} = l_{2detal} \text{ va h.k (2.20–rasm, b).}$$

Keskich profilining hisoblash tartibi.



2.20–rasm.

1. Detal profilini elementar qismlarga bo'lamiz va berilgan nol nuqtadan boshlab tutashmada nazorat nuqtalarini 1, 2, 3 va h.k belgilaymiz (2.20–rasm, b).

2. To'g'ri chiziqli qismi uchun nazorat nuqtalari chegarada (qismning oxirgi nuqtasi) olamiz. Egri chiziqli qismida uchtdan kam bo'lmagan nuqta tanlanadi. Aniqlikni oshirish uchun 4...5 tadan nuqta tanlash muvofiq bo'ladi.

3. Detal profilini har bir nazorat qilinadigan nuqtasida, berilgan chizmadagi detalning radiusini r (r_1, r_2, r_3 va $h.k$) aniqlaymiz.

4. Rezets perofilning har bir nazorat qilinadigan profilida oldingi burchak qiymatlarini keskich profilini uzoqlashgan nuqtasidagi γ bilgan holda aniqlaymiz ($\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ va $h.k$).

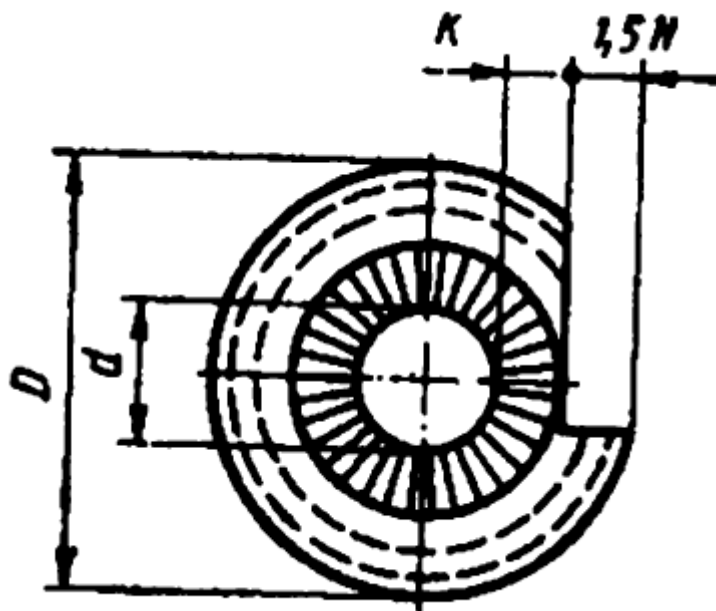
$$\sin \gamma_x = \frac{r_{g \min}}{r_x} \sin \gamma$$

5. Keskichning oldingi yuzasi bo'ylab har bir nuqta uchun profilning balandligini aniqlaymiz:

$$C_x = \frac{r_x \sin(\gamma - \gamma_x)}{\sin \gamma}$$

6. Dumaloq keskich uchun tashqi diametrni aniqlaymiz (2.20 – rasm, b)

$$D_H = 2R,$$



2.21-rasm.

bu yerda $R = 1.5 H + K + \frac{d}{2}$, bu yerda H – detal profilining balandligi; d – keskichning biriktirish teshigining diametri; K – ko'ndalang yuza o'lchami (8... 15 mm), konstruktiv idrok qilish asosida tanlanadi.

7. Dumaloq keskichlar uchun oraliq parametrlarni β_x aniqlaymiz, ya'ni keskich burchagini orasidagi keskich profilining har bir nuqtasidagi, detalning ichki profili bilan bog'langan va profilning oldingi yuzasida yotuvchi keskichning har qaysi x nuqtasidagi parametrlar (2..22–rasm):

$$\operatorname{tg} \beta_x = \frac{C_x \sin(\alpha + \gamma)}{R - C_x \cos(\alpha + \gamma)}$$

8. Keskich profilining har bir nuqtasidagi orqa burchagini aniqlaymiz α_x .

8.1 Prizmatik keskich uchun

$$\alpha_x = \alpha + \gamma + \gamma_x$$

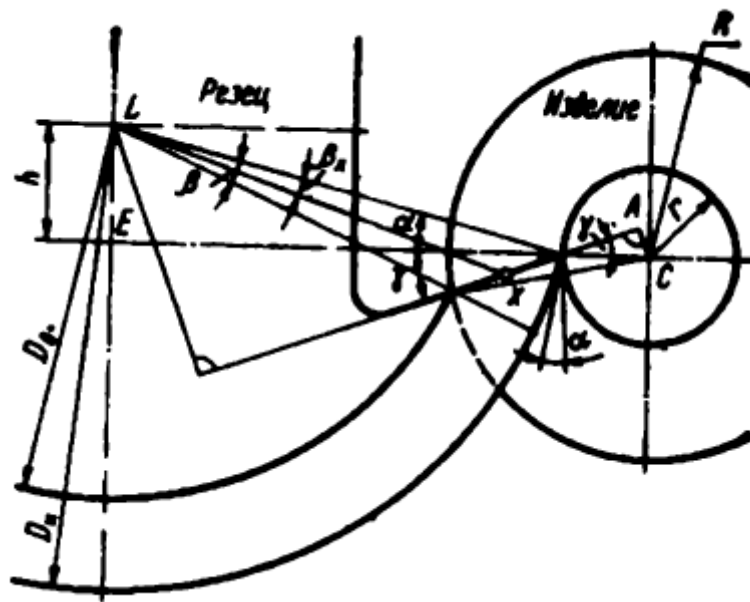
8.2 Dumaloq keskich uchun

$$\alpha_x = \alpha + \gamma - \gamma_x + \beta_x$$

9. Keskich profilining har bir nuqtasi uchun radiusni aniqlaymiz (faqat dumaloq keskich uchun);

$$R_x = \frac{C_x \sin(\alpha + \gamma)}{\sin \beta_x}$$

10. Keskich profilining balandlik o'lchamlarini aniqlaymiz.



2.22-rasm.

10.1 Призматик keskich uchun

$$H_x = C_x \cos(\alpha + \gamma)$$

10.2 Dumaloq keskich uchun

$$H_x = R - R_x$$

11. Keskich profilining qiyalik burchagi γ minimum bo'lgan nuqtalar uchun normal kesimda, α_n orqa burchakni aniqlaymiz.

$$\operatorname{tg} \alpha_n = \operatorname{tg} \alpha_x \sin \gamma$$

12. Bezalovchi yon yuzadan (tores qismi) o'qidagi o'lchamlarni belgilab keskich profilini quramiz va profilning nazorat qilinadigan har bir nuqtasidan boshlab hisoblangan balandlik o'lchamlarini qo'yamiz.

13. Detal profilini o'qidan og'ish yo'nalishida keskich profiling qismlarini aniqlaymiz, ya'ni profilni chekka qismlari faskalar bilan o'tmaslashtiriladi (rasm 2.19, b ga qarang).

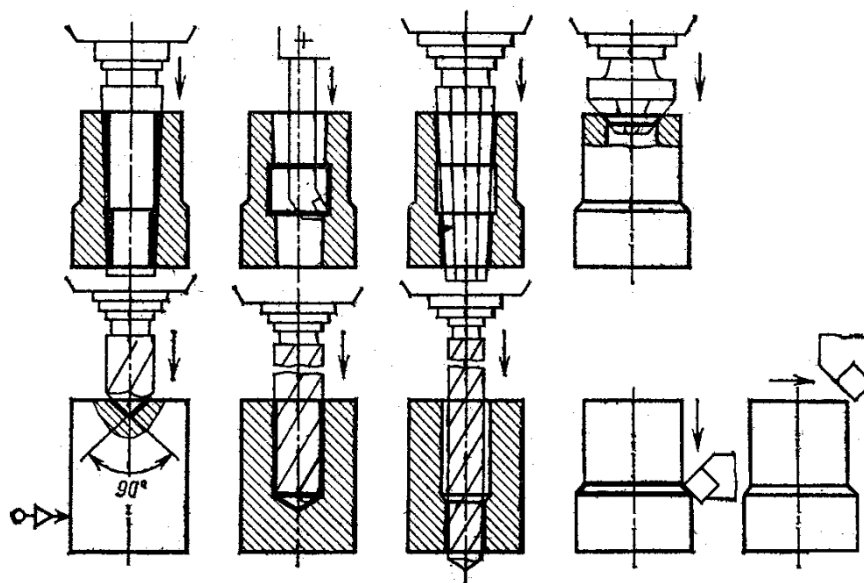
14. Keskich profilini o'lchamlarga berilgan dopuski qilib, bir nomli detallar o'lchamlarini berilgan dopuskni 1/3 qabul qilamiz.

15. Andoza va nazorat qiluvchi andoza quramiz. Qurishni hisoblangan nuqta orqali quramiz. Andozaga dopuskni, keskich dopuskini 1/3 qilib olamiz. Nazorat qiluvchi andozaga esa, andozani 1/3 dopuskini olamiz.

3. TESHIKLARGA ISHLOV BERISH UCHUN ASBOBLAR, QO‘LLANISHI MIQYOSI.

3.1. Burama parmalar va ularning asosiy turlari.

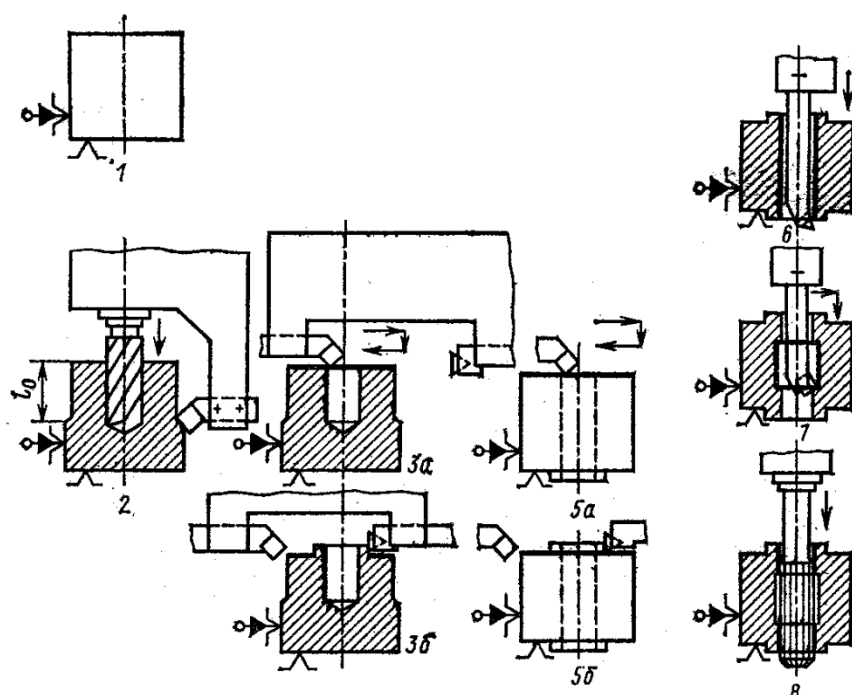
Mayda seriyali ishlab chiqarishda o‘tqaziladigan asbobga tokarlik ishlov berish, umumiy vazifadagi tokarlik stanoklarida – revolverlik GAZ 40, 1P365 va boshqa, ko‘pshpindelli yarimavtomatlarda 1A240P, 1265PM va 1A290P bajariladi. Yuzalar shakli nisbatan murakkab bo‘lgan detallarga revolverlik stanoklarida ishlov beriladi. 3.1 – rasm b O‘tqaziladigan razvyortkaga revolverlik stanogida ishlov berish sxemasi ko‘rsatilgan.



3.1 – rasm. O‘tqaziladigan razvyortkaga revolverlik stanogida tokarlik ishlov berish.

Yirik seriyali ishlab chiqarishda, bir shpindellik tokarlik – revolverlik 1B125, 1B136 avtomatlaridan foydalaniladi. Diametri 160 mm va undan yuqori bo‘lgan, yig‘ma yonlama va diskali frezalar korpusiga, chervyakli freza va dolyabklarga seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda ketma-ketlik bilan harakatlanuvchi vertikal yarim avtomatlarni 1K282 (diametri 250 mm gacha) ishlatish maqsadga muvofiq bo‘ladi. 3.2 – rasm, sakkiz shpindellik yarimavtomatda

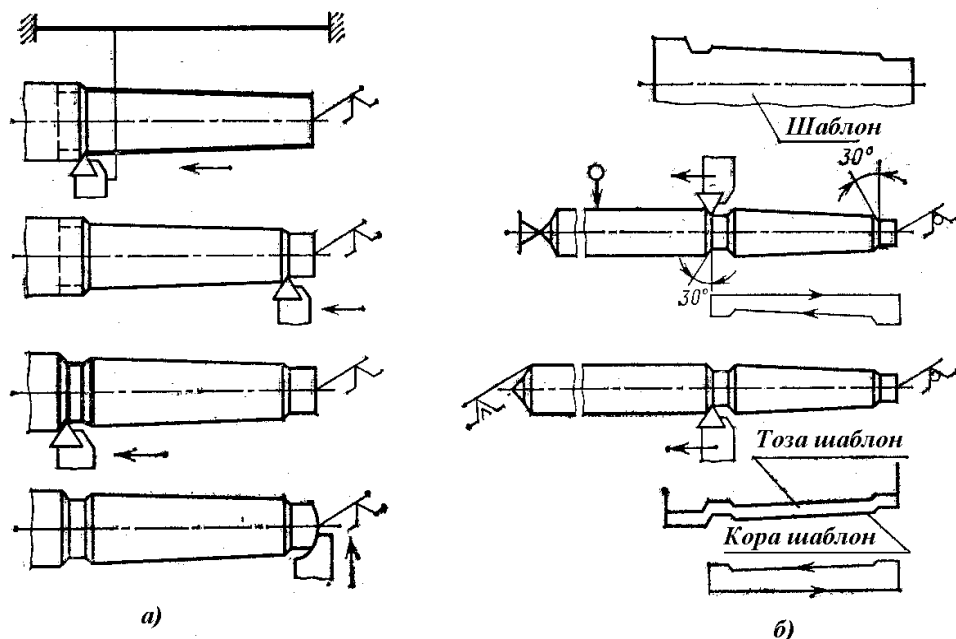
cheryavkli-modulli frezaga ishlov berish sxemasi ko'rsatilgan. Tokarlik ishlov berishda quyidagi «O'tish» lar amalga oshiriladi: 1- zagotovkani o'rnatish, 2- uzunasiga teshikni teshish va shu uzunlikda birgalikda tashqi yuzani yo'nish; 3a va 3b – ketma-ketlik bilan yon yuza (torets)ni va burtini yo'nish; 4-zagotovkani aylantirib, teshikning oxirigacha teshish bilan birgalikda tashqi yuzani qolgan qismini yo'nish (rasmda ko'rsatilmagan); 3.1a va 3.2b – ikkinchi yon yuzani va ikkinchi burtini ketma-ketlik bilan yo'nish; 6 – teshikni ichki yo'nish; 7 – vitochkani ichki yo'nish; 8 – teshikni razvyortkalash.



3.2– rasm. Frezalarga ishlov berish uchun, sakkiz shpindelli yarimavtomatni sozlash.

Prutoklardan tayyorlangan asbob zagotovkalari uchun, seriyali ishlab chiqarishda umumiy vazifadagi bir shpindelli va ko'p shpindelli avtomatlardan foydalaniladi. Barmoqli asboblarga tokarlik ishlov berishda, mayda seriyali ishlab chiqarishda umumiy vazifadagi tokarlik markazlash, seriyali ishlab chiqarishda esa diametri 35 mm dan yuqori bo'lgan zagotovkalarga ishlov berishda umumiy vazifadagi gidrokopiroval KT60, KT61 va KT-61M va 1708 stanoklaridan foydalanish tavsiya etiladi. Kichik diametrdagi zagotovkalarga ishlov berishda

gabarit o'lchamlari kichikroq bo'lgan maxsus gidrokopiroval stanoklardan foydalanish mumkin.



3.3-rasm. konusli quyruqqa tokarlik ishlov berish sxemasi:

a-umumiy vazifadagi stanokda; *b*-andozalash stanogida ikkita o'tish bilan.

Panjali, konus quyruqlarga mayda seriyali ishlab chiqarishda tokarlik stanoklarida andazalovchi lineyka yordamida ishlov beriladi (3.3-rasm). Seriyali va yirik seriyali ishlab chiqarishda konus quyruqlar andozalovchi qurilmasi bo'lgan maxsus tokarlik yarimavtomatlarida ishlov beriladi. Morze № 1 va № 2 konus quyruqlari KT60 modeldagi yarimavtomatda, morze №2 va №3 – KT61; KT-61M modeldagi avtomatlarda, morze №4 va №5 quyruqlari esa MR-105 modeldagi tokarlik avtomatlarida ishlov beriladi.

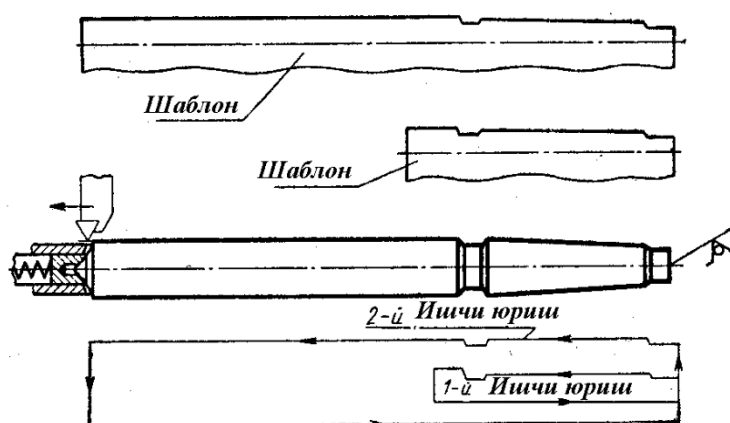
Mayda seriyali ishlab chiqarishda, maxsus (dolbyakla, sheverlar, protyajka, yig'ma asbob korpuslari) asboblarni tayyorlashda, raqamli dastur bilan ishlaydigan stanoklarni tokarlik ishlarida qo'llash samarali bo'ladi.

Panja va kvadratlarga ishlov berish.

Parmalarning, razvyortkalarining, zenker va boshqa asboblarning konus quyruqlaridagi «panja» lar gorizontaal – frezerlash yoki vertikal – frezerlash

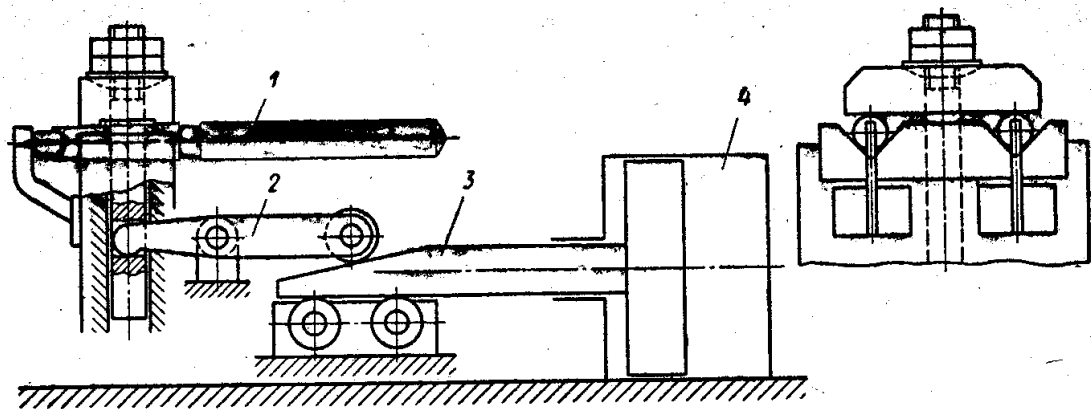
stanoklarida frezerlanadi. Gorizontal –frezerlash stanoklarida frezerlash uchun bir yoki ikki joyli moslamalardagi prizmalarga konus quyruq siqib qo‘yiladi. Seriyali ishlab chiqarishda tez harakatlanuvchi pnevmatik yoki gidravlik qisqichlardan foydalaniladi.

Yo‘nish qattiq qotishmali keskichlar bilan 75-120 m/min, kesish tezligida va 0,2 mm/ob uzatish bilan olib boriladi va u ikki usul bilan bajarilishi mumkin: a) faqqat «panja» ning silindrik yuzasi, quyruqning konus yuzasi va bo‘yicha yo‘niladi; b) «panja» ning silindrik qismi, quyruqning konusli yuzasi, bo‘yicha va Morze №4 va ;5 parma konuslari uchun ishchi qismi yo‘niladi. Morze №4 va №5 konusli quyruqlar MR-105 modeli tokarlik avtomatida yo‘niladi (12-shakl).



3.3-rasm. Konusli quyruqqa va asbobning ishchi qismiga tokarlik avtomatida ishlov berish sxemasi.

3.4 -rasm parma, zenker, razvyorkalarni «panja» larini frezerlash uchun ikki joyli moslama sxemasi ko‘rsatilgan. Moslama pnevmatik bo‘lib, ikkita kuchaytirgichli – richagli va ponali mexanizmlarga ega. Moslamani ishlash prinsipi uning sxemasidan tushunarlidir.



3.4-rasm. Konus quyruqlardagi «panja»ni frezerlash moslamasining sxemasi. 1-zagotovka; 2-richagli kuchaytirgich mexanizmi; 3-ponali kuchaytirgich mexanizmi; 4-pnevmodvigatel.

Metchiklarda, razvertkalarda va boshqa asboblardagi kvadratlar, bo‘laklash moslamalarida ikkita freza komplekti bilan ikki tarafdin birgalikda frezalanadi. Kvadratlar quyidagi kesish rejimlarida frezalanadi: po‘lat 45, 40X va 9XS lar $V = 35 \frac{1}{4} 45$ m/min va $S = 0,06 \frac{1}{4} 0,08$ mm/zub; tezkesar po‘latlar uchun $V = 20 \frac{1}{4} 25$ m/min va $S = 0,04 \frac{1}{4} 0,06$ mm/zub.

Shu bilan birgalikda bir shpindelli va ko‘p shpindelli sanga bilan mahkamlanadigan moslamalar ham qo‘llaniladi. Seriyali va yirik seriyali ishlab chiqarishda esa tez harakatlanuvchan pnevmatik yoki gidravlik qisqichli va avtomatik ravishda bo‘laklash moslamalaridan foydalaniladi. Ommaviy ishlab chiqarishda metchik kvadratlarini tayyorlashda sovuq radial qoliplash qo‘llaniladi.

Qirindi chiquvchi vintsimon ariqchalar frezalash.

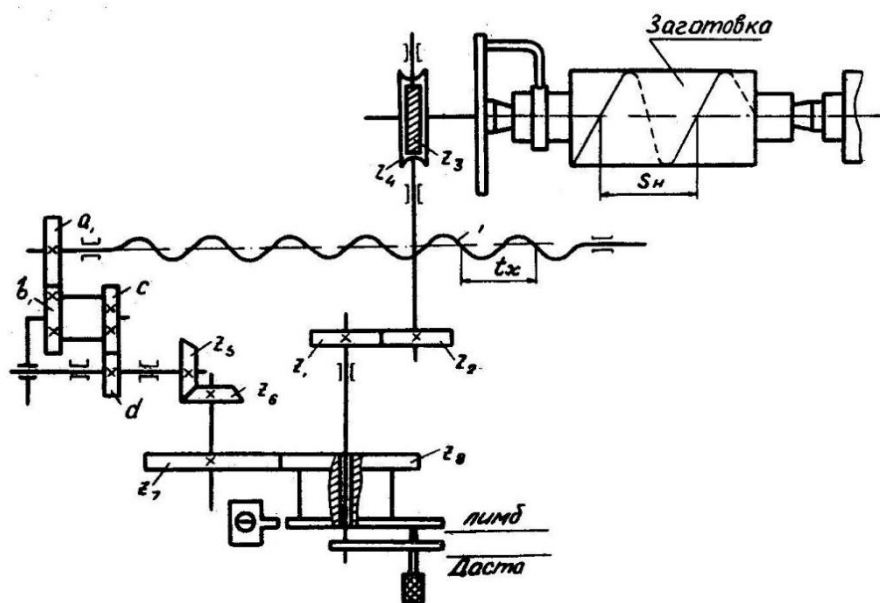
Vintsimon ariqchalar universal-frezalash stanoklarida bo‘lish galovkasidan foydalanib frezalanadi. Zagatovkada vintsimon ariqcha hosil qilish uchun zagatovkaga bir vaqtning o‘zida ikki xil harakat – aylanma harakat bilan bo‘ylama surish harakati beriladi, bunda bu harakatlar bir-biriga uyg‘un keltiriladi. Frezalash stanogining stoli zagatovka bilan birgalikda bo‘ylama surish harakatini bo‘ylama surish vinti 1 dan oladi (3.5-rasm).

$$\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \quad (3.1)$$

Bo'ylama surish vinti almashtiriladigan shesternyalar yordamida bo'lish golovkasining shpindeli bilan ulanadi, buning natijasida zagotovka aylanma harakatga keladi.

Frezalash stanogini va bo'lish golovkasini vintsimon ariqchalar frezalashga sozlash quyidagidan iborat:

- 1) almashtiriladigan shesternyalar hisoblab chiqiladi va tanlab olinadi;
- 2) stolni qancha burchakka burish aniqlanadi;
- 3) dastani zagatovkani bo'lishda limb bo'yicha necha marta aylantirish kerakligi aniqlanadi.



3.5-rasm. Vint ariqcha qirqishga sozlangan bo'lish kallagining sxemasi.

Almashtiriladigan shesternyalarning uzatish nisbati i_{alm} shu tarzda hisoblanadiki, bunda stolning vint chiziq qadami S_n ga teng oraligni o'tishi vaqtida zagatovka bo'lish golovkasining shpindeli bilan birga bir marta to'la aylanadigan bo'lsin.

Hisoblash tenglamasi quyidagicha:

$$S_n = 1 \text{ ayl.sht} \cdot \frac{z_4}{z_3} \cdot \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_8}{z_7} \cdot \frac{z_0}{z_5} \cdot \frac{d_1}{c_1} \cdot \frac{b_1}{a_1} \cdot \omega_0 \quad (3.2)$$

Yoki

$$S_H = \frac{40}{1} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{1}{i_{\text{a.л.м}}} \cdot t_c \quad (3.2)$$

Binobarin, gitarani sozlash tenglamasi quyidagi ko‘rinishda yoziladi:

$$i_{\text{a.л.м}} = \frac{40}{S_H} \cdot t_c \quad (3.3)$$

bu yerda S_H – vint chiziqning qadami, *mm* hisobida; t_c – stanok bo‘ylama surish vintining qadami, *mm* hisobida.

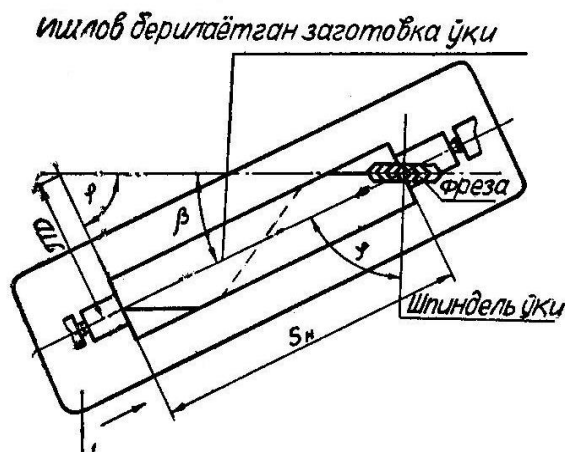
Modulli disk freza yordamida vintsimon ariqcha frezalashda frezalash stanogining stoli 1 ni freza o‘qi (15-shakl) frezalanadigan zagatovkaning o‘qi bilan vint chiziqning ko‘tarilish burchagi φ ga teng burchak hosil qiladigan tarzda burish kerak. Ko‘tarilish burchagi φ ga teng bo‘lgan vintsimon ariqcha frezalashda stanokning stoli nol vaziyatdan vint chiziqning qiyalik burchagi β qadar burish zarur:

$$\beta = 90^\circ - \varphi \quad (3.4)$$

Vint chiziqning qiyalik burchagini quyidagi ifodadan topsa bo‘ladi:

$$\text{Tg}\beta = \frac{\pi \cdot D}{S_H}, \quad (3.5)$$

bu yerda D – frezalanadigan zagatovkaning diametri, *mm* hisobida.



3.6-rasm. Vint ariqcha frezalashda stolni burish.

Agar bu ish modulli barmoq freza yoki buriladigan freza golovkasi bilan bajariladigan bo'lsa, bu golovkadan foydalanib, modulli disk frezani β burchakka burish mumkin. Bunday hollarda frezalash stanogining stoli burilmaydi. Vintsimon shesternyalar frezalashda zagatovka oddiy bo'lish usuli bilan bo'linadi.

Parmalash stanoklarida teshik parmalash

Yaxlit materialda ochiq va yopiq silindrik teshiklar hosil qilish uchun parma deb ataladigan kesuvchi asbobdan foydalaniladi. Parma yordamida teshik hosil qilish texnologik jarayonini *parmalash* deb ataladi. Mavjud teshikning diametrini parma yordamida kattalashtirish jarayoni parmalab kengaytirish deyiladi, zenker yordamida kattalashtirish zenkerlash deb, razvyortka yordamida kattalashtirish esa razvyortkalash deb ataladi.

Parmalash jarayoni birga sodir bo'ladigan ikkita harakat:

- 1) asosiy harakat – parmaning yoki metallning o'z o'qi atrofida qiladigan aylanma harakat;
- 2) surish harakati – parmaning o'z o'qi bo'ylab ilgarilanma harakati natijasida amalga oshadi;

Zagotovka parmalash stanogining stoliga qo'zg'almas qilib o'rnatilgan bo'lsa, kesish jarayonini amalga oshirish uchun parma o'z o'qi atrofida aylanma harakatiga keltiriladi va o'qi yo'nalishida suriladi. Tokarlik, revolver stanoklarida, avtomatlarida va boshqa stanoklarda zagotovkalarda teshiklar ochishda zagotovka aylanma harakatga keltiriladi, parma esa o'z o'qi atrofida ilgarilanma harakatlantiriladi.

Parmalarning tiplari, elementlari va ularning geometrik parametrlari

Parma teshik ochish ishlarida asosiy kesuvchi asbobdir. Parmalar o'z konstruksiyasi jihatidan spiral parmalarga, pat parmalarga, zagotovka toretslariga markaz teshiklari ochish uchun xizmat qiladigan markaz parmalariga, chuqur

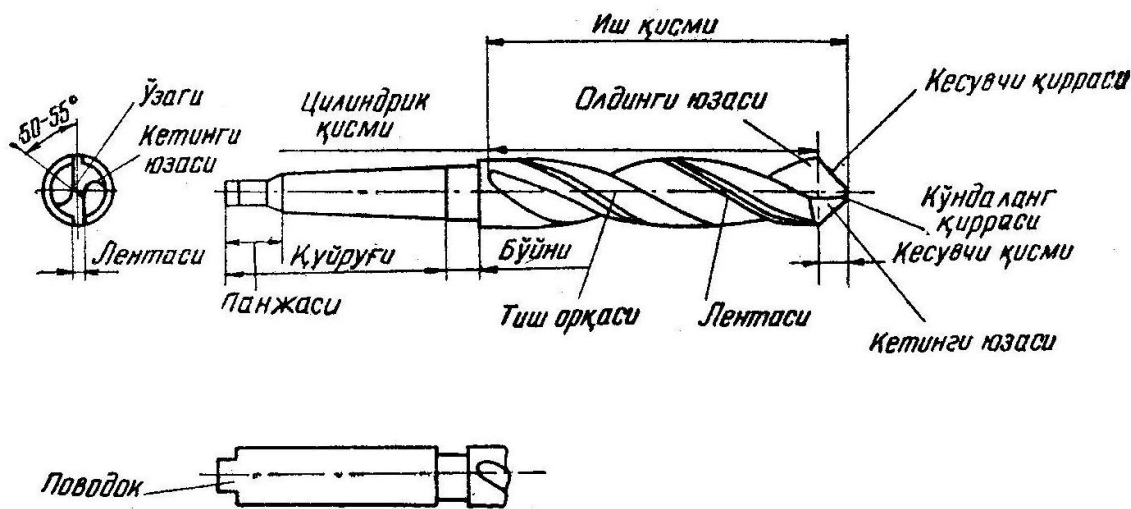
teshiklar ochish uchun ishlatiladigan parmalarga, qattiq qotishma plastinkalari bilan ta'minlangan peremichkasiz va boshqa parmalarga bo'linadi.

Spiral parmaning qismlari, elementlari va geometrik parametrlari.

Spiral parma zarur asosiy kesish burchaklari hosil qiluvchi ikkita vintsimon (spiral) ariqchasi bo'lgan silindrik jismdan iboratdir.

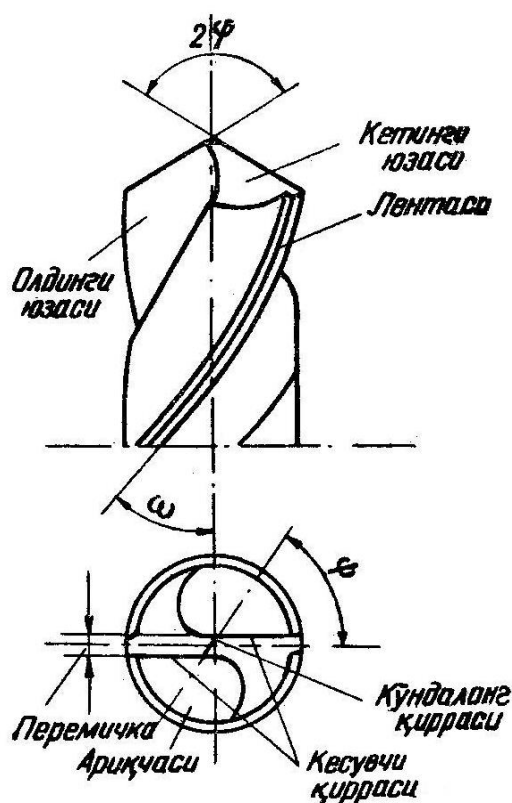
3.7-rasmda konussimon quyruqli va silindrik quyruqli spiral parmaning konstruksiyalari tasvirlangan. Spiral parma quyidagi qismlardan iborat:

1. Ish qismi. Parmaning bu qismi kesuvchi qism, silindrik qism va vintsimon ikkita ariqchadan iborat.
2. Kesuvchi qismi. Parmaning bu qismi bir-birga ma'lum burchak hosil qilib joylashgan ikkita asosiy kesuvchi qirra bilan ko'ndalang qirradan iborat.
3. Silindrik qismi. Parmaning bu qismi kesish vaqtida parmani yo'naltiradi va teshikni zarur o'lchamga keltiradi.
4. Quyruq qismi. Parmaning bu qismi parmani stanok shpindeliga yoki patronga o'rnatish va mahkamlash uchun xizmat qiladi.
5. Parmaning bo'yni. Bu qismi parmaning quyruq'ini ish qismi bilan birlashtiradi.
6. Panja (panja konussimon quyruqli parmalarda bo'ladi). Parmaning bu qismi shpindel teshigidan parmani urib chiqarish uchun xizmat qiladi.



3.7-rasm. Spiral parmaning qismlari

7. Povodok. Parmaning bu qismi silindrik quyruqli parmaning patronda buralib ketishiga yo‘l qo‘ymaydi.



3.8-rasm. Spiral parmaning elementlari.

Spiral parmaning elementlari:

a) oldingi yuza, bu yuza vintsimon ariqchalardan hosil bo‘ladi va qirindini teshikdan chiqarish uchun xizmat qiladi;

b) asosiy kesuvchi qirralar, parmada bunday qirralar ikkita, ular oldingi va keyingi yuzalarning o‘zaro kesishuvidan hosil bo‘ladi;

v) keyingi yuza – kesish yuzasiga qaragan yuza;

g) ko‘ndalang qirra, bu qirra ikkala keyingi yuzalarning o‘zaro kesishuvi natijasida hosil bo‘ladi;

d) vintsimon lentalar – parmaning silindrik yuzasidagi vintsimon ensiz ikkita yo‘l; bu yo‘llar kesish jarayonida parmani yo‘naltiradi va markazlab turadi. Lentalarining eni 0,2 – 2,6 mm, balandligi 0,1-1,2 mm bo‘ladi; bu kattaliklar parmaning diametriga qarab o‘zgarishi mumkin.

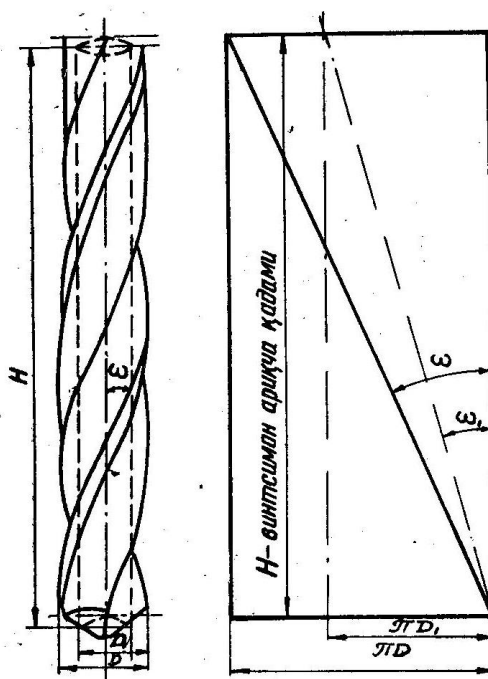
Parmaning uchidagi burchagi 2φ - ikkita asosiy kesuvchi qirra orasida hosil bo'lgan burchak (3.8-rasm). Parma uchidagi burchagining qiymati parmalanadigan materialning xarakteriga qarab olinadi (12-jadval).

Ko'ndalang qirraning qiyalik burchagi φ , bu burchak asosiy kesuvchi qirralarning va ko'ndalang qirining parma o'qiga tik tekislikka tushirilgan proeksiyalari orasidagi burchakdir; u $50-55^\circ$ orasida qilib olinadi,

2φ burchakning tanlab olinishi

3.1-jadval.

Parmalanadigan material	Burchak, grad	Parmalanadigan material	Burchak, grad
Konstruksion po'lat, cho'yan, qattiq bronza issiqabardosh va zanglamas po'latlar titan qotishmalari	116-120	Latun, yumshoq bronza	130
	125-135	Alyuminiy, alyuminiy qotishmalari, elektron, babbrit Ebonit, selluloid, marmar va boshqa mo'rt materiallar	130-140
	90-120		80-90



3.9-rasm. Vintsimon ariqchalarni og'ish burchagining o'zgarishi.

Vintsimon ariqchanning qiyalik burchagi ω , bu burchak parmaning o'qi bilan vintsimon chiziqqa parmaning sirtqi diametri o'tkazilgan urinma orasida bo'ladi.

3.9-rasmdan ko'rinib turibdiki, vintsimon ariqchanning qiyalik burchagi parmaning chetida eng katta qiymatga erishadi, parmaning markaziga yaqinlashigan sari bu burchakning qiymati kamaya boradi. Vintsimon ariqcha qiyalik burchagining qiymati quyidagi formuladan topiladi:

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{\pi \cdot D}{H} \quad (3.6)$$

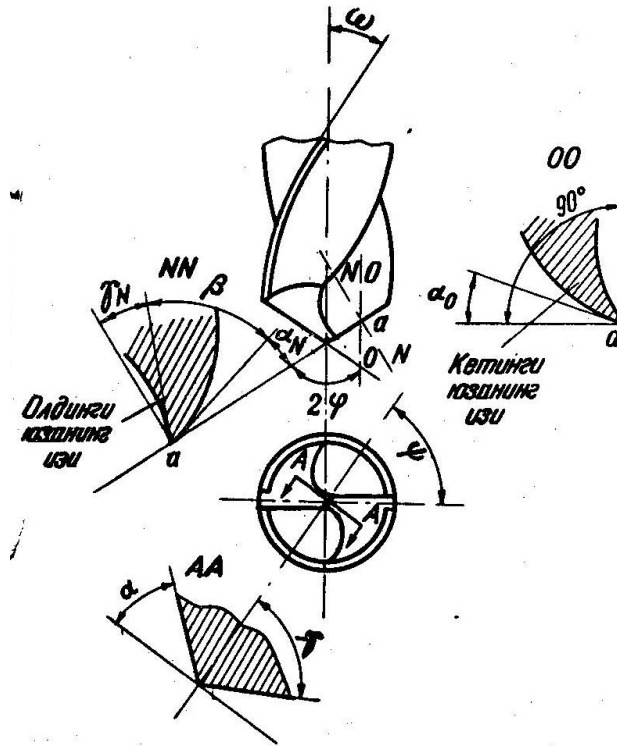
bu yerda D-parmaning diametri, mm hisobida; N – vintsimon ariqchanning qadami, mm hisobida.

Vintsimon ariqchalar qiyalik burchagining qiymati 18-30° ga teng qilib olinadi. ω burchakni oshirish bilan parmaning puxtaligi pasayishi hisobga olinib, katta diametrli parmalarda ω burchakni katta qilib, kichik diametrli parmalarda esa vintsimon ariqchalar qiyalik burchagini kichik qilib olish tavsiya etiladi.

Parmalar kesuvchi qirralarining burchaklari (3.10-rasm) parma statik vaziyatda turganda NN va OO tekisliklardagi a nuqta uchun quyidagicha bo'ladi:

Oldingi burchak γ^N , bu burchak asosiy kesuvchi tekislikda yotgan, oldingi yuzaga kesuvchi qirraning ko'rib o'tilayotgan a nuqtasida urinma bo'lgan chiziq bilan kesuvchi qirraning parma o'qi atorifida aylanish yuzasidagi o'sha nuqtada normal bo'lgan chiziq orasidagi burchakdir. Spiral parmalarda ko'ndalang qirraning oldingi burchagi manfiy bo'ladi (A-A kesim).

Keyingi burchak α^N , bu burchak asosiy kesuvchi tekislikda yotadi va keyingi yuzaga kesuvchi qirraning a nuqtasida urinma bo'lgan chiziq bilan kesuvchi qirraning parma o'qi atrofida aylanish chizig'iga xuddi o'sha nuqtada urinma bo'lgan chiziq orasida bo'ladi.



3.10-rasm. Parma kesish qismining burchaklari

Keyingi burchak α_o parmaning o'qiga parallel bo'lgan, ustida a nuqta yotgan silindrik yuzaga urinma bo'lgan OO tekislikda olib qaraladi. NN normal tekislikdagi keyingi burchak α_N , quyidagi taqribiy formuladan topiladi:

$$\operatorname{tg} \alpha_N = \operatorname{tg} \alpha_o \cdot \sin \varphi \quad (3.7)$$

Asosiy kesuvchi tekislikning asosiy kesuvchi qirrada qaysi nuqtalardan o'tishiga qarab, spiral parmaning oldingi va keyingi burchaklari bir xil diametrli parmalar uchun har xil qiymatga ega bo'ladi. Asosiy kesuvchi NN tekislikning asosiy kesuvchi qirra bo'ylab, parmaning o'qidan chetiga tomon siljishi bilan olidingi burchak γ_N orta boradi, keyingi burchak α_N , kichrayadi, o'tkirlik burchagi β esa, taxminan, o'zgarmas bo'lib qoladi.

bu yerda μ - kesish traektoriyasining (vintsimon chiziqning) ayni nuqtadagi qiyalik burchagi.

μ burchakning qiymatini quyidagi formuladan topish mumkin:

$$\operatorname{tg} \mu = \frac{S}{\pi \cdot D} \quad (3.8)$$

bu yerda S – parmaning surilish qiymati, mm/ayl hisobida; D - parmaning kesuvchi qirra ayni nuqtasidagi diametri, mm hisobida.

(97) formuladan ko‘rinib turibdiki, surish qiymati qanchalik katta va asosiy kesuvchi qirradagi ko‘rib o‘tilayotgan nuqta parma markaziga qanchalik yaqin bo‘lsa, μ shunchalik katta bo‘ladi. Shu sababli parmaning keyingi burchagini parma chetidan ko‘ndalang kesuvchi qirra tomon ortib boradigan qilib charxlash zarur. Odatda, parma keyingi burchak chekkada $8-12^\circ$ ga teng bo‘ladigan, markazga yaqinlashgan sari $20-26^\circ$ ga yetadigan qilib charxlanadi.

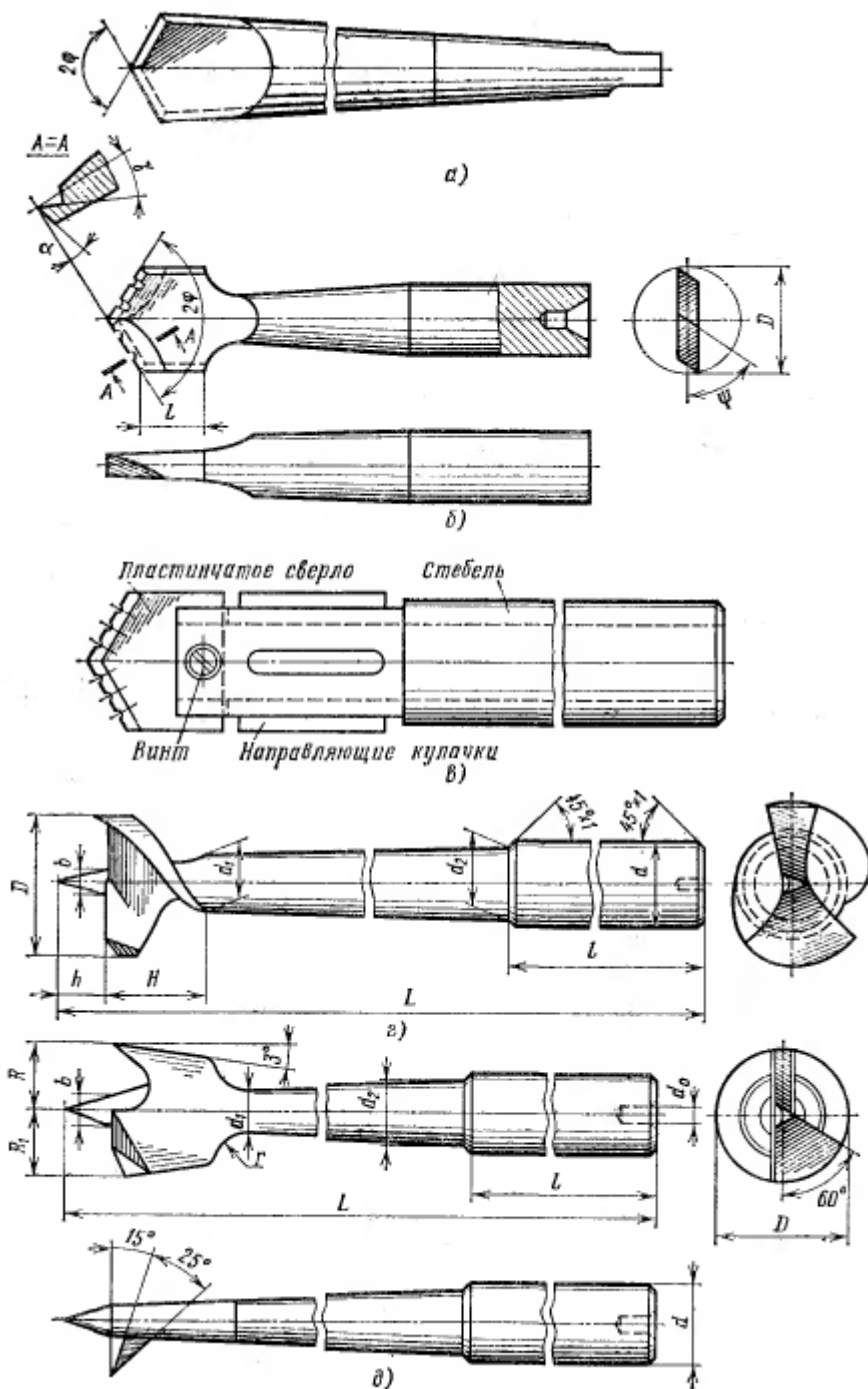
3.2. “Patli” (peroli) parmalar

Konstruksiyasi jihatdan eng sodda, ayni paytda noaniq parmalariga “patli” parmalar kiradi (3.13-rasm); “patli” parmalarining kesuvchi qismi, aylana va kvadrat ustunlardan bolg‘alash yoki frezerlash yo‘li bilan olinishi mumkin. “Patli” parmalar ham qo‘llanilib, asosan qattiq materiallarga ishlov berishda yoki shakldor ichki yo‘nishda qo‘llaniladi. Ular yaxlit, payvandlangan va tarkibli, oxirgi holatda ishchi qismi plastina ko‘rinishida qilinib, tutqich ariqchasi (paz)ga quyiladi. Burama parma kabi patli parmalarini ham cho‘qqisida $2Y$ burchagi bor, $2Y$ burchagi burama parmalar singari tanlanadi.

“Patli” parmalar cho‘qqisi qulay emas, bunga sabab kesish burchagi 90° dan ko‘p. Yaxshi ishlash sharoitini yaxshilash uchun oldingi qirra charxlanishi kerak, lekin charxlash natijasida oldingi γ – yuzada “kovak” hosil bo‘lib, parmani zaiflantiradi, shuning uchun burchak 10° dan oshmasligi kerak. Orqa burchak α “patli” parmada universal charxlash stanogida qo‘lda

charxlanib $10-20^\circ$ qilib tanlanadi, α burchagini qiymati baland bo'lsa, qovushqoqligi va yumshoq materiallarga aksincha bo'lsa, mo'rt va qattiq materiallarga ishlov berishda qo'llaniladi. Shuningdek, ko'ndalang kesuvchi qirra burchagi $\psi 55^\circ$ qilib olinadi. Yaxshi ishlashi uchun kesuvchi qirra qirindi bo'laklash ariqchasi bilan ta'minlanadi, ariqchalar shunday joylashgan bo'lishi kerakki, ular aylanganda o'z-o'zini qoplashi kerak. Bu ariqchalarning kengligi (parma o'lchamidan kelib chiqib) 2-4 millimetрни tashkil etadi. Hozirgi paytda payvandlangan tarkibli tutqichida plastinkasi bor "patli" parmalar keng yoyildi (3.13-rasm, b) shunday plastinkalar, ichki yo'nalishda shakldor yoki pog'onali katta o'lchamli teshiklarga ishlov berish uchun mo'ljallangan.

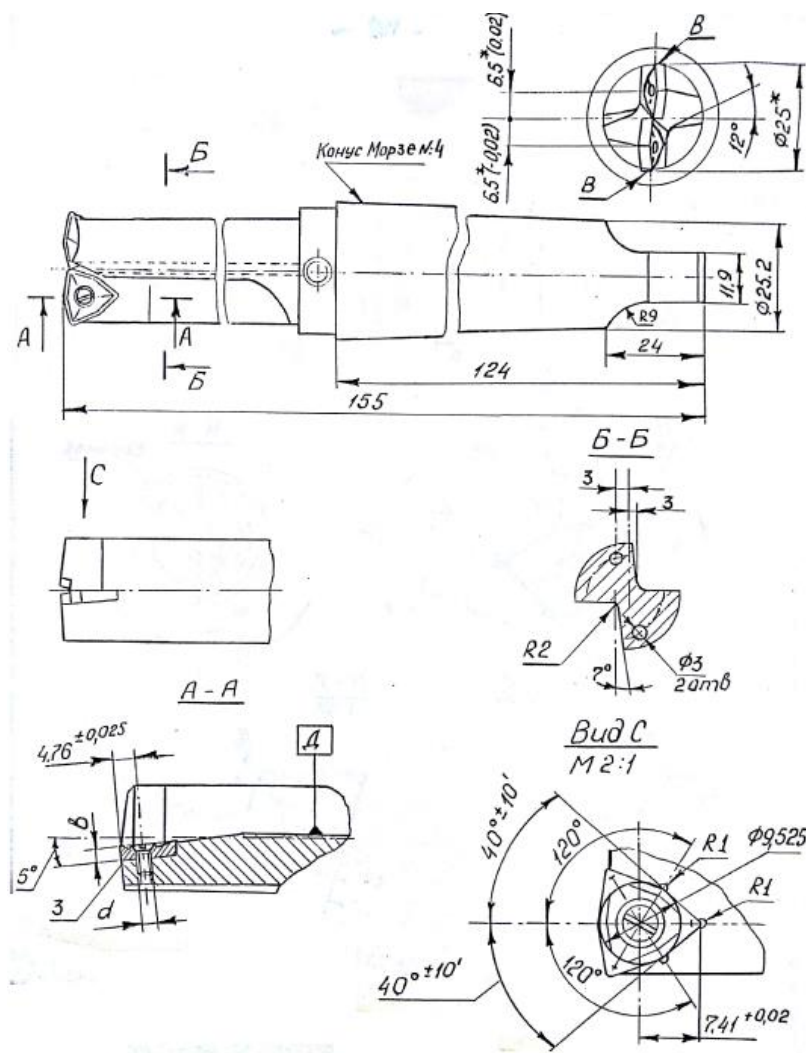
Yog'och materiallarni teshish uchun o'tkirlashgan pog'onasi bor "patli" parmalar qo'llaniladi (3.13-rasm, g). 3.13-rasm, d da ko'rsatilgan parma konstruksiyasi yog'ochni markazlash uchun mo'ljallangan va u ko'p qo'llaniladi.



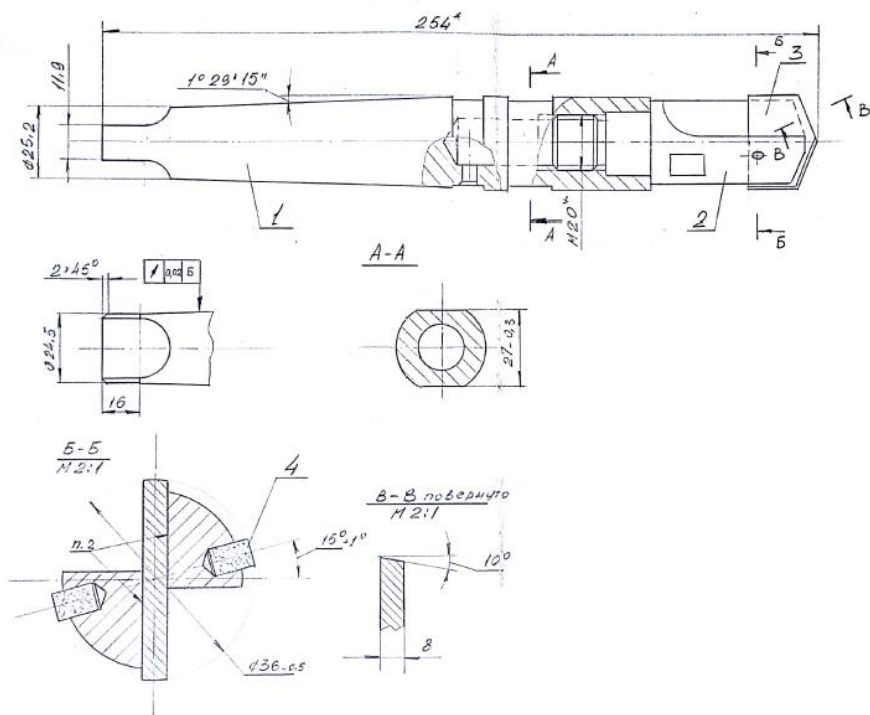
3.13-rasm. "patli" (perovye) parmalar: a–konuslashgan quyruq bilan;
b–silindr quyruqli; v–tarkibli; g–markazlovchi, yon yuzasini qirqish pichog'i
bilan; d–vintsimon yo'nalishli pichoqli markazlovchi.

3.3. Qattiq qotishmali ko‘p qirrali charxlanmaydigan plastinali (KQCHP) parmalarida teshik teshish

Ko‘p qirrali charxlanmaydigan plastinali (KQCHP) parmalaridan foydalanganimizda tezkesar burama parmalariga nisbatan ishlab chiqarish unumdorligini o‘rtacha 5-6 martagacha oshirish mumkin. Adabiyotlar tahlili va ishlab chiqarish tajribasidan kelib chiqib, shuni aytish mumkinki, qattiq qotishmali plastinkasi mexanik mahkamlanadigan yig‘ma parmalarini dastlabki tizimlari va tavsiyalari yo‘q. Ishlab chiqarishda esa yuqorida aytilganlar etishmaydi. Ishlab chiqarish amaliyotida esa (KQCHP) parma bilan teshik teshishni harakatdagi (dinamikasi) yo‘q. Toshkent davlat texnika universitetining mashinasozlik fakultetida 10-15 yil ichida muallif prof. Umarov T.U. rahbarligida yig‘ma parmalarining bir necha konstruksiyasi tayyorlanadi va ishlab chiqarishga joriy etiladi.



a)



b)



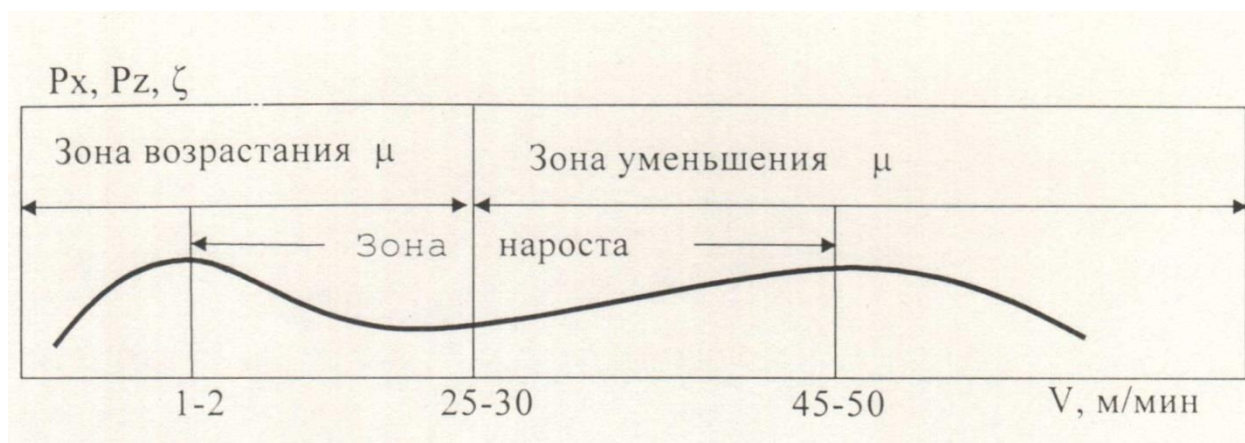
124

Ilmiy tadqiqotlarning umumlashtirilgan natijasi shuni ko'rsatadiki, tavsiya etilgan yig'ma parmalarining konstruksiyasida kesish jarayoni uning markazida og'ir o'tadi. Bu zonada parmalar jarayonidagi kelib chiqadigan kesish kuchini bo'ylama va radial tashkil etuvchilarni va oxir oqibatda asbobning yemirilishini aniqlaydi. Shu nuqtai-nazardan kelib chiqib qarasak, oldingi va orqa burchaklarga ko'ndalang kesuvchi qirrani ancha yuqori ta'sir etishini, parmalar jarayonidagi dinamikasi yo'qligini ana'naviy ikki patli(peroli) parmada topish qiyin kechadi. Shu asosda kesuvchi plastinkasi almashtiriladigan parmalar konstruksiyasi, qattiq qotishmali parmalar kesish sharoitini ta'minlovchi birlamchi konstruktiv turidir. (KQCHP) parmalar, ikki kesuvchi tig'dan tashkil topgan asbob sifatida – ikki guruhga bo'linadi. Birinchi guruhga – kesish kengligini bo'ladigan prinsipda ishlaydigan, ikkinchisi esa – uzatishni bo'ladigan prinsipda ishlaydigan asboblardir. Ikkala guruh konstruksiyasi adabiyotlarda keng yoritilgan. Birinchi konstruksiyali parmalarda, bir plastinka markazda joylashgan, ikkinchisi esa parmaning chekkasida joylashgan bo'lib, ishlov beriladigan teshikni hamma diametrini kesish uchun mo'ljallangan. Ikkinchi konstruksiyada esa hamma plastinkalar parma o'qiga nisbatan simmetrik joylashgan. Berilgan kesuvchi qirraning shakliga qaramasdan burchak holati va uning uzunligi quyidagicha hisoblanadi, kesuv kuchi parallel va o'zaro perpendikulyar yo'nalishida ta'sir etadi. Natijada (KQCHP) parmalar uchun shu munosabat saqlanishi kerak $A_x P_x = A_y P_y$. Amalda esa bu munosabat saqlanmaydi. Bunga quyidagilar sabab bo'ladi. Birinchidan: kesish jarayoni, kesuvchi qirraning uzunasiga har xil tezlik bilan olib boriladi.

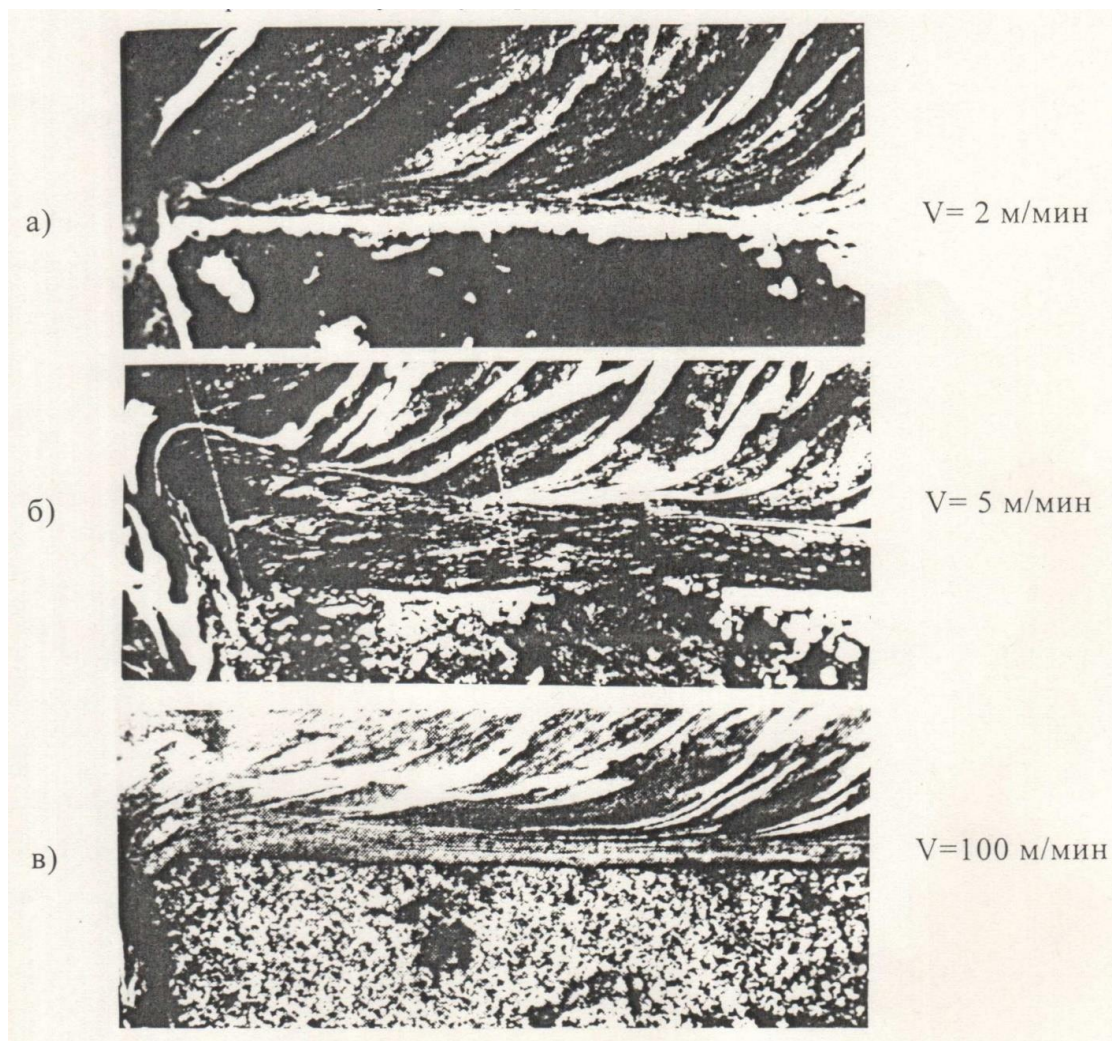
Kesish jarayoni mexanikasida kichik va yuqori tezliklar alohida qaraladi, bu esa hamma zonalaridagi tezlikning o'zgarishini anomal (meyoridan chetga chiqish) hodisasini keltirib chiqaradi.

Issiqlik – tezlik faktorining natijasi bo'lib, qattiq qotishmali parmalarining birgalikdagi o'simta va har xil ishqalanish zonasi borligidir. O'tuvchi zonada jarayon noborqaror kechadi, ularda amalda ikkala kesuvchi qirrada teng qiymatli ishlash sharoitini ta'minlash og'ir kechadi, bundan kelib chiqib kuchlarni muvozanatlashtirish ham. Yana o'simta hosil bo'lish jarayoni barqaror bo'lishi

bilan birga, o'simtaning o'lchamlari va uning shakli vaqt o'tishi bilan o'zgarib boradi. Shunga asosan, faktli oldingi burchak ham o'zgarib boradi. Buning sababi bo'lib, qirindi kirishuvi parametrlari keng quloqda yoyilishi, ishqalanishi koeffitsenti va faktli oldingi burchakni o'zgarib borishini ko'rsatish mumkin. R_x ; R_z ; $\gamma = f(v)$ zonadagi kichik va katta tezlikdagi egri chiziqlarining bog'liqlik sxemasi 3.16-rasm ko'rsatilgan.



3.16-rasm. Kesish tezligining kesish kuchiga va qirinda kirishuvga ta'sir sxemasi



3.17-rasm. Po'lat 40ni har xil tezlik bilan yo'nishdagi qirindi kesim-ildizini mikrofotografiyasi ($\gamma=10$; $S=0.285$ mm/ob).

Shunday qilib, (KQChP) parmada kichik tezlikdagi ($V=1,2$ m/min) o'simta hosil bo'lish zonasi yo'q.

Ikkinchidan: Kesuvchi qirraning alohida qismlarining yemirilishi har xil bo'lganligi bilan, bir jinsli emas, materiallarga ishlov berishda, kesuvchi plastinkalarni o'rnatishdagi, shuningdek parma korpusini tayyorlashdagi qochib bo'lmas xatoliklar, kuchlarni qayta bo'lishni taqozo etadi va kuchlarning muvozanatlashuvini buzadi. Parmalar burovchi momentdan va o'qdagi kuchdan tashqari boshqa egiluvchi momentni ham qabul qiladi. Natijada esa, parmaning uzatishni bo'lishi usulidagi parmashda, bir kesuvchi qirrasi asbobga ta'sir etuvchi hamma kuchni qabul qiladi.

Chuqur teshik uchun mo'ljallangan burama parmalarda bo'lgani kabi (KQChP) parmalarda yo'naltiruvchi element yo'q, shuning uchun muvozanat buzilishidan kelib chiqadigan kuchni, parma korpusini bikrligi qabul qiladi. Natijada, tebranishlar tizimi hosil bo'ladi va parmalashdagi jarayon uzlukli kesish sharoitiga o'xshab, tebranishlar bilan davom etadi. (KQChP) parma konstruksiyasining kesuvchi qismi statik tizimli koordinatasida kesish burchaklarning doimiyligi aniqlaydi. Koordinatalarni kinematik tizimida esa, faktik burchak uzatishga nisbatan kesuvchi qirra bo'ylab o'zgaradi.

$$\gamma_p = \gamma + \mu_p \quad (3.9)$$

$$\mu_p = \arctg \frac{S_0 \sin \varphi}{\pi d} \quad (3.10)$$

Bu erda

φ – plandagi burchak;

S_0 – uzatish $\frac{\text{ayl}}{\text{min}}$;

d – parma diametri.

(3.9) va (3.10) formuladan ko'rinib turibdiki, kinematik burchak statikadagi burchakdan hamma payti yuqoriroq. Lekin (KQChP) parmaning o'zgarishi 1° dan kamroq. Agar parma plastinkasining oldingi burchagi musbat bo'lsa, bu o'zgarishni hisobga olmasa ham bo'ladi. Teshikka ishlov berishda, solishtirma energiya sarflanishi qiziqroq. Bitta teshikni teshish uchun kesish ishi quyidagi formulada aniqlanadi:

$$A = 9,8 \frac{2\pi n}{60} M \frac{h}{nS}; \quad (3.11)$$

Bu erda

M - kesish momenta, Nm;

h – teshik uzunligi, mm;

S – uzatish, mm/ayl.

Teshikning hajmi:

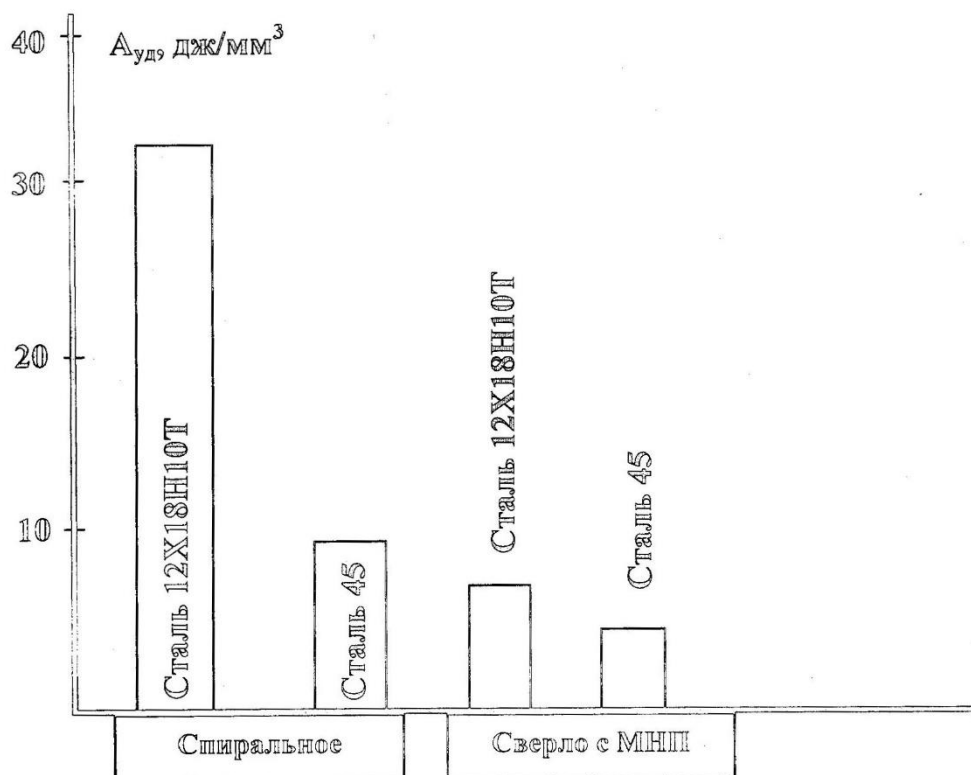
$$W = \frac{\pi d^2}{4} L \quad (3.12)$$

Bundan solishtirma kesish ishi quyidagicha:

$$A_{sol.ish.} = \frac{A}{W} = \frac{8M}{d^2 \cdot S} \quad (3.13)$$

3.18-rasmda, po'lat 45 va 12x18N10T materialini burama va (KQCHP) parmalar bilan ishlov berishda maksimal energiya sarflanishi diagrammasi ko'rsatilgan.

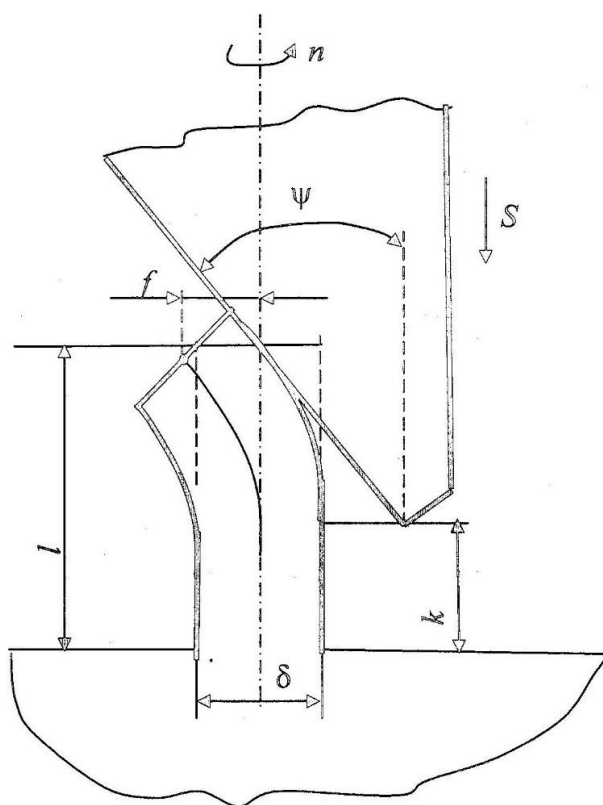
Diagrammadan ko'rinib turibdiki, 12x18N10T materialiga (KQCHP) parma bilan ishlov berilganda solishtirma energiya xaji burama parmaga nisbatan 5,0 marta, po'lat 45 materialini parmashda 2-marta ko'proqdir. (KQCHP) parmani ishlatishda, materialni ishlov berish xusiyatining pasayishi bilan uning samaradorligi bir necha barobar oshadi.



3.18-rasm. Burama va (KQCHP) parma bilan ishlov berishdagi solishtirma kesish ishining diagrammasi.

(KQCHP) parmaning ishlashiga bog‘lanish jarayonlarini o‘tishida va kesish kuchining hosil bolishida yuqori darajada ko‘ndalang kesuvchi qirra yo‘qligi bilan aniqlandi . Parmalashda hosil bo‘ladigan “ustunchaga” katta uzunlikka etmasdan parchalandi (sinadi). “Ustunchaning” sinishi toliqish kuchlanishi ostida ro‘y beradi va uning sxemasi quyidagicha bo‘ladi. (KQCHP) parma ikkita simmetrik joylashgan “ σ ” tiriqish hosil qiluvchi plastinadan tashkil topgan. “Ustunchaning” diametri “ σ ” tirqish qiymatidan aniqlanadi. Korpusga o‘rnatilgan plastikarni kesuvchi qirralari k qiymatiga chiqib turadi, korpusning o‘zi esa, o‘tkir qirrali parmaga o‘xshab, ko‘ndalaniga asbob o‘qiga nisbatan assimetrik joylashgan (3.19-rasm.).

Parmali jarayonida hosil bo‘ladigan “ustuncha” teshikni parmalashda “ k ” chuqurligida, silindrik shaklga ega bo‘ladi. Parmalashda, siklik tashkil etuvchiga ega bo‘lmagan, unga burovchi moment ta’sir qiladi. Parmalash davom etganida “ustunchaning” cho‘qqisi, assimetrik joylashgan korpusning ko‘ndalang qirrasi bilan o‘zaro harakatlanadi va unga ta’sir etuvchi kuch “ustunchani” egadi, agar asbobning aylanishini hisobga olsak, u rotatsion xarakterga ega bo‘ladi.



3.19-rasm. “Ustunchaning” markazdagi oxirgi balandligini hisoblash

Rotatsion egiluvchi kuchining aylanish chastotasi, asbobni aylanish chastotasiga teng. “Ustunchaga” ta’sirchanlik sikl sonini quyidagicha aniqlasa bo‘ladi:

$$N = \frac{l-R}{S} n \quad (3.14)$$

Bu yerda

l – ustunchani umumiy balandligi;

R – plastinalarni chiqishi;

S – minutli uzatish;

n – shpindelni aylanishlar chastotasi.

Shunday qilib, markazda hosil bo‘ladigan “ustunchaga” ta’sir qiladigan egiluvchi kuchlar siklini quyidagi adabiyotdan hisoblash mumkin.

3.4. Sidirgichlar. Sidirgichlarning asosiy turlari va vazifalari.

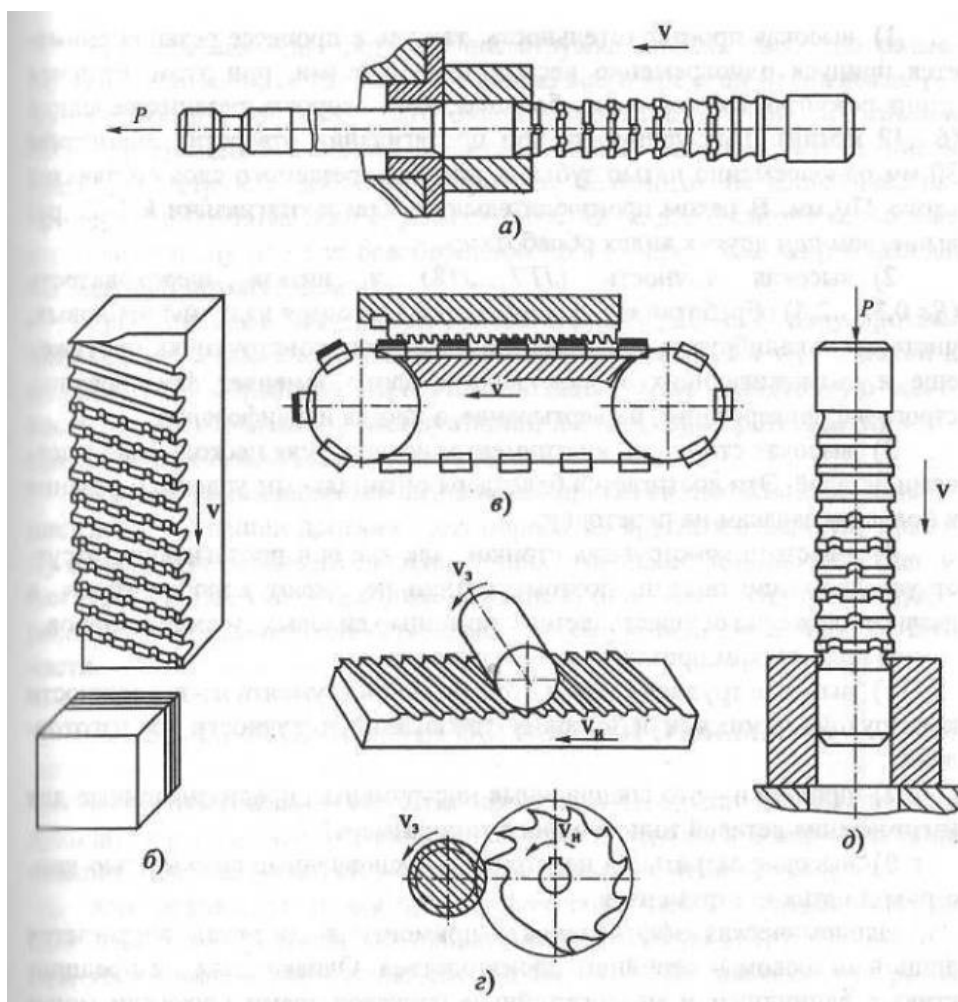
Sidirgichlar – ko‘p tishli yuqori unumdorlikka ega bo‘lgan asboblarning bo‘lib seriyali va ommaviy ishlab chiqarish turida ko‘p qo‘llaniladi. Ular konstruktiv uzatish bilan ishlaydigan asboblarning turkumiga kirib, unda sidirish payti uzatish harakati berilmagan.

Sidirgichda tishlar orasidagi quyuqlarni bo‘lish, tishlarning balandligini oshirish hisobiga yoki har bir tishlarni oldingisiga nisbatan enini oshirish bilan taqsimlanadi. Tishlarning balandligini oshirish kesib chiqarilayotgan qatlam qalinligi a_z aniqlaydi va “ko‘tarish” yoki “tishlarga uzatish” deb ataladi. Quyuqlarni eniga bo‘lish kesish jarayonini yengillashtirish uchun amalga oshiriladi va sidirgich bilan gruppali kesish sxemasida ishlatiladi.

Har xil shakldagi teshiklarga ishlov berish uchun qo‘llaniladigan sidirgichlar “ichki sidirgichlar” deb ataladi. Tashqi yuzalarga ishlov berish uchun, ya’ni ochiq konturli yuzalarga “tashqi sidirgich” qo‘llaniladi.

Kesish jarayonini amalga oshiruvchi sidirgichning asosiy harakati ko'p hollarda to'g'ri chiziqli, ilgari lama harakatlanadi. Asosiy harakatli aylanma yoki vintli sidirgichlar kam qo'llaniladi.

Sidirish jarayoni, maxsus gorizontaal va vertikal sidirish stanoklarida bajariladi. 3.20-rasmda bir nechta sidirish sxemalari berilgan:



3.20-rasm. Sidirish sxemalari: a – teshiklarni; b – yuzalarni; v – tashqi yuzani to'xtovsiz sidirish; g – yassi va dumaloq sidirgichlar bilan silindr yuzalariga ishlov berish; d – proshivka bilan teshikka ishlov berish.

– teshikka ishlov berish (3.20-rasm, a) va tashqi yuzalarga (3.20-rasm, b) qo'zg'almas zagotovkada ilgari lamaqaytma asbob harakati bilan ishlov berish;

– qo'zg'alma sidirgichga nisbatan harakatlanadigan, zagotovkalarni yuklash va yuk tushirish avtomatik mexanizmi yordamida tashqi yuzalarni uzluksiz sidirish (3.20-rasm, v);

– aylanuvchi jismlarni yassi yoki dumaloq sidirgichlar bilan ishlov berishda, asosiy harakat to‘g‘ri chiziqli yoki aylanma bo‘ladi (shu yerda sidirgich bir aylanma harakat qiladi) (3.20-rasm, g);

– proshivka bilan teshik teshishda (3.20-rasm, d) kuch asbob toretsiga (yon yuzasiga) shunday qo‘yilganki, proshivga siqilishiga ishlaydi. Bo‘ylama turg‘unlikni ta‘minlash uchun proshivkaning uzunligi 15 ta diametrdan yuqori bo‘lmasligi lozim. Konstruktiv jihatdan sidirgichlarga o‘xshash.

Sidirish jarayonining quyidagi afzalliklari bor:

1) yuqori unumdorlik, ya‘ni kesish jarayonida quyim birdaniga bir necha tishlar bilan olinadi. Sidirishda unumdorlik boshqa ishlov berishga nisbatan 3-12 marta ko‘p;

2) sidirishda qora, toza o‘tishlarning borligi ishlov berilgan yuzaning yuqori aniqligini (JT7...JT8) va past g‘adir-budurligini ta‘minlaydi.

Sidirgich bilan sidirish, frezalash, randalash, zenkerlash, razvertkalash ayrim hollarda jilvirlash operatsiyalarini bajarishga hojat qolmaydi.

3) Bir necha minglab detallarga ishlov berishda asbobning yuqori turg‘unligi, bu esa kesimni maqbul sharoitlarini tanlash va charxlashga katta zaxira borligidan erishiladi;

4) stanok konstruksiyasining soddaligi ya‘ni sidirishda uzatish harakatining yo‘qligidan, sidirish stanoklarida uzatish korobkasi (qutisi) bo‘lmaydi, shuning uchun asosiy harakat kuchli gidrotsilindrlar yordamida amalga oshiriladi.

Sidirgichni kamchiliklariga esa quyidagilar kiradi:

1) asbob konstruksiyasini tayyorlashni ko‘p mehnattalabligi, qimmatligi va tayyorlashga bo‘lgan aniqlik talablarining ko‘pligi;

2) sidirgichlar maxsus asbob bo‘lib, bitta nomdagi detal turini ishlov berish uchun mo‘ljallangan;

3) tayyorlash qiyinligi uchun, charxlash uchun xarajatlarning ko‘pligi.

Sidirgichlarni qo‘llash, ommaviy va seriyali ishlab chiqarish turlarida iqtisodiy samaradorlikni beradi.

Sidirgichlarni loyihalash payti, uning ishlashining alohida xususiyatlariga e'tibor berish kerak.

1) sidirgichlar juda katta cho'zilish kuchlarini sinovdan o'tkazadi, shuning uchun ichki sidirgichlarni albatta eng nozik kesimlarini mustahkamlikka tekshiriladi;

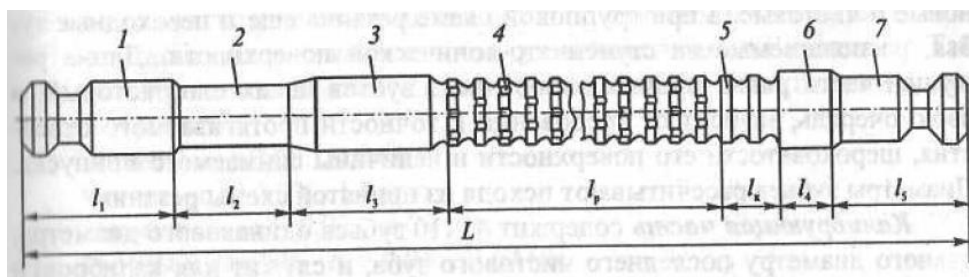
2) sidirishda kesayotgan tishlarni zagotovka bilan bog'lanish vaqti oralig'ida, ajralayotgan qirindi, sidirgich ariqchasida erkin joylashishi kerak va kesish jarayoni tugagandan so'ng qirindi erkin chiqib ketishi kerak;

3) sidirgichning uzunligi, stanokning ishchi yurishiga mos kelishi kerak, shuningdek, jihozlarning termik va mexanik ishlov berishi uchun imkoniyatlari bo'lishi kerak. Sidirgichlar uni tayyorlash va ishlatish payti yetarli bikirlikka ega bo'lishi kerak, aks holda lyunetlar va boshqa moslamalardan foydalaniladi.

Sidirgichlarning konstruktiv elementlari

Sidirgichlar quyidagi asosiy qismlardan tashkil topadi: quyruqdan, bo'yin (sheyka) dan, oldingi va orqa yo'naltiruvchisidan, kesuvchi va kalibrlovchi qismdan, orqa quyruqdan tashkil topgan.

Quyruq sidirgichni stanok patroniga bog'lanishi uchun xizmat qiladi. Quyruqning asosiy tiplari va o'lchamlari (GOST 4044 – 70) bo'yicha standartlashgan. Shunga asosan, quyruq diametri teshikni sidirish uchun 1...2 mm ga kichik bo'lishi kerak.



3.21-rasm. Teshik teshish uchun sidirgichning konstruktiv elementlari:

1 – quyruq; 2 – bo'yin (sheyka); 3 – oldingi yo'naltiruvchi; 4 – kesuvchi qism;
5 – kalibrlovchi qism; 6 – orqa yo'naltiruvchi; 7 – orqa quyruq.

Bo'yincha va keyingi o'tuvchi konus yordamchi rolini o'ynaydi. Ularning uzunligi sidirish boshlanguncha qadar sidirgichni patronga bog'lanish imkoniyatini ta'minlanishi kerak. O'tuvchi konus sidiriladigan teshikda oldinga yo'naltiruvchining erkin kirishini ta'minlaydi. Bo'yincha (sheyka) diametrini quyruq diametridan 0.3... 1.0 mm da kichik qilib tayyordanadi.

Oldinga yo'naltiruvchi chiziqcha sidirgichdan oldin zagotovka o'qini sidirgich o'qiga nisbatan markazlash uchun kerak bo'lib, uni zagotovka qiyshayishidan va sidirgichning sinib ketishidan, ishlov berilgan yuzani buzishdan saqlaydi. Oldinga yo'naltiruvchi uzunligi sidirish uzunligiga L_o teng bo'lib, katta uzunlikdagisi esa 0,6 L_o dan kam bo'lmasligi kerak. Odinga yo'naltirgichni shakli, zagotovka teshigidagi shaklga mos kelishi kerak, yo'nalgich diametriga berilgan dopusk ye8 qilib olinadi.

Orqa yo'naltiruvchi chiziqcha oldingisiday rolni bajarib, sidirgichni ishlov berilgan teshikdan chiqish payti, kalibrlovchi qismini qiyshayib ketishidan saqlaydi. Uzunligi oldingi yo'naltirgichdan bir necha barobar kam bo'lib, uning diametri aniqroq f7 bilan bajariladi.

Orqa yo'naltirgichning shakli ham sidirilgan teshik shaklida bo'ladi.

Sidirgichni kesuvchi qilish – quyimni olib tashlash uchun xizmat qiladi va sidirilgan teshik yuzasining shaklini beradi. U qora va toza ishlov berishga bo'linadi va guruhli kesish sxemasida, pog'onali-konusli yuzada joylashgan o'tuvchi tishlardan tashkil topadi. Kesuvchi qism uzunligi tishlar sonini xoshlash va uning qadamiga teng. O'z navbatida sidiriladigan teshikning aniqlik talablariga, g'adir-budurlikka va olinayotgan qo'yim qalinligiga bog'liq bo'ladi.

Tishlar diametrini hisoblashning qabul qilingan kesish sxemasi asosida bajariladi.

Kalibrlovchi qismi bir xil diametrdagi 4...10 tishlardan tashkil topgan, oxirgi tozalovi tishiga teng bo'lib, undan teshikni kalibrlash uchun

foydalaniladi, u o'lchamlarini yoyilishini kamaytirish, shuningdek, charxlashga zaxira bo'lib xizmat qiladi.

Sidirgich kesuvchi qismining konstruksiyasi qabul qilingan kesish sxemasi bilan aniqlanadi, ya'ni o'sha tartibda quyumni kesib chiqarish ketma-ketligi tushuniladi.

Kesish sxemasi quyidagicha farqlanadi:

- a) quyumni eniga va qalinligiga bo'lish usulida bittalab va gruppali;
- b) ishlov berilgan yuzaning shakllantirish usuli – profillash, generatorlash va kombinatsiyalashgan. Dumaloq teshikka ishlov berish misolida ikkita usulni ko'rib chiqamiz.

Bittalab kesish sxemasining xarakterli tarafi shundaki, sidirgichning har qaysi ishlov berilayogan teshikni hamma uzunligi bo'yicha aniq qalinlikda qo'yimni kesadi, shuning hisobiga keyingi tishlar diametri oldingi tishlar diametridan $2a_z$ ga katta, bu yerda a_z bir tishga mos siljish yoki ko'tarilish ($a_z = S_z$). Silindrik sidirgichlar bilan ishlov berishda a_z qalinlik qiymati taxminan quyidagicha:

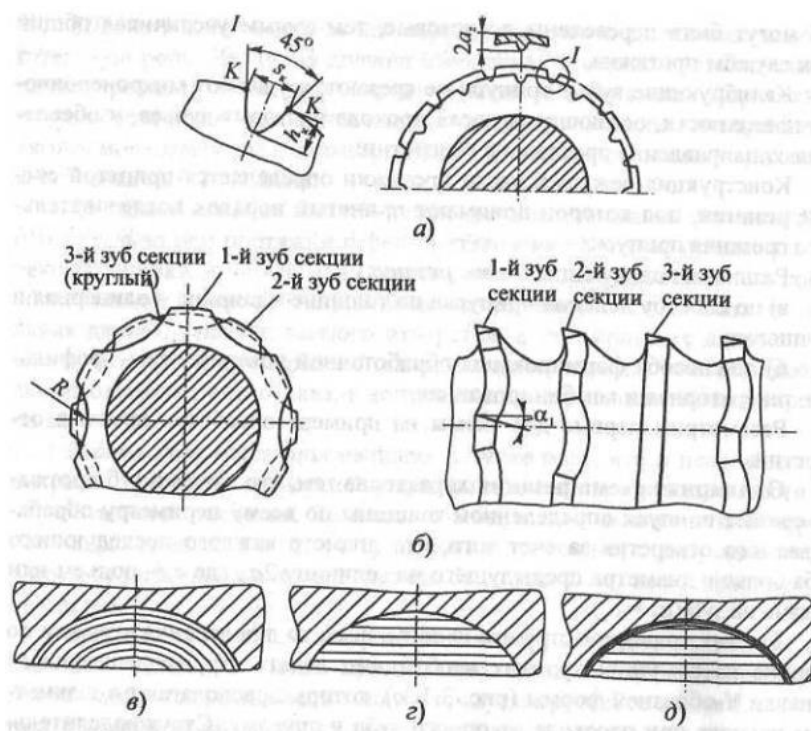
Po'latlarda – $a_z = 0,02 \dots 0,04$ mm;

Cho'yanlarda – $a_z = 0,03 \dots 1,0$ mm;

Alyuminiylarda – $a_z = 0,02 \dots 0,05$ mm;

Bronza va latunlarda – $a_z = 0,05 \dots 0,12$ mm.

Katta qalinlikdagi ajraladigan qirindi, uning bikirligiga halaqit beradi va tishlar orasidagi chuqurlikka o'ralib qoladi, natijada tiqilib qolish va ayrim hollarda sidirgichning sinib qolishi yuz beradi.



3.22-rasm. Sidirishda qo'llaniladigan kesim sxemasi: a – bittalab; b – gruppali; v – profilli; g – generatorli; d – kombinatsiyalashgan.

Ariqcha tubida orqa burchak hosil qilish maqsadida sidirgich orqa markazini ($2 \dots 3^\circ$) kichiklikda ko'tarib jilvirlash toshi bilan qirindi bo'ladigan ariqchasi qirqiladi. Qirqish natijasida ariqchalarning orqa yuza bilan kesishgan "K" nuqtasida kesuvchi qirra zaiflashadi, shu sababli tishlarning bu qismida yemirilish jadallashadi va sidirgich turg'unligi kamayadi.

Gruppali kesish sxemasi (3.22-rasm, b) yuqori yozilgandan farqi shuki, 2...5 ta tishlardan iborat, hamma kesuvchi tishlar gruppalariga yoki seksiyalarga bo'linadi va bu tishlar bir xil diametrga ega bo'ladi. Qalinlikdagi qo'yim esa gruppalar orasida bo'linadi, eniga esa shaxmat tartibida berilgan keng "aylanalar" hisobiga gruppalar orasidagi tishlarga bo'linadi. Bitta tish quyumning kesuvchi qirra maydonida "aylanalar" yo'q joyini oladi.

Gruppalab kesish sxemasining bittalab kesish sxemasiga nisbatan kamchiliklari shundaki, sidirgichni tayyorlashda yuqori mehnattalabligi.

Kesuvchi qismning geometriyasi

Ishlov beriladigan material

Po'lat, σ_b : γ , °

60 kgs/m^{m²} gacha 15-18

60 / 100 kgs/m^{m²} gacha 12-15

100 kgs/m^{m²} yuqori 8-10

Cho'yan, NV:

150 gacha 8-10

150 yuqori 4-8

Alyuminiy 12-15

Bronza 0-5

Babbitt 10-15

Qizil mis 25

Latun:

Mo'rt 2

Yumshoq 6

Tashqi va ichki sidirgichlarning tavsiya qilingan orqa burchaklari qiymati 3.2-jadvalda keltirilgan.

Sidirgich orqa yuzasining qiymatlari

3.2-jadval.

Sidirgich	Orqa burchak α	
	Kesuvchi tishlar	Kalibrlovchi tishlar
Ichki sidirishda	2° - 3° 30'	30' - 1
Tashqi sidirishda	10	10°

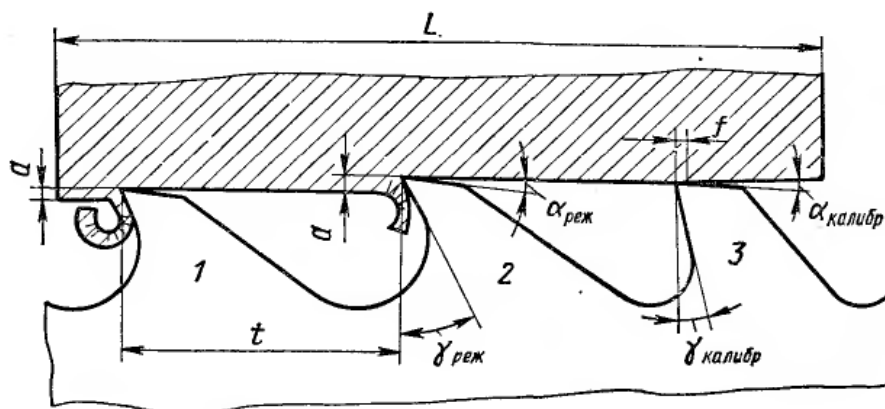
Tishlar uchun ko'tarilish. Tishlar uchun ko'tarilish a deb (3.23-rasm) sidirgichni ikki qo'shni tishlari balandligi (ajralib chiqadigan qatlam qalinligi) bilan sidirgichni har bir ketma-ketlikda kelayotgan tishlari orasidagi farq deb tushuniladi. Tishlar uchun ko'tarilish a kattaligi (boshqacha aytganda, bir tishga mos siljish S_z ishlov beriladigan material tarkibiga bog'liq bo'lib, u

detal bikrligiga va hokazo bir qancha omillarga bog‘liq bo‘ladi. 3.3- jadvalda sidirgichlarni konstruksiyalashda tavsiya etilgan tishlar uchun ko‘tarilish a qiymatlari berilgan.

*Sidiririshda (tomonlarga), ruxsat berilgan
tishlarni ko‘tarilish a qiymatlari mm da berilgan.*

3.3-jadval

Sidirgich	Kesish sxemasi	
	Bittalab yoki profilli, generatorli	Gruppaviy (istiqbolli)
Dumaloq	0,02 – 0,03	0,1 – 0,2
Shlitsali yoki ko‘pqirrali	0,04 – 0,08	0,15 – 0,3
Shponkali	0,02 – 0,06	0,07 – 0,15
Tashqi	0,08 – 0,15	0,10 – 0,3



3.23-rasm. Sidirgichni kesib ishlov berish sxemasi (1 va 2) va kalibrlovchi tishlar (3).

Tish profili va ariqchasi. Sidirgich tishini tokli bo‘yicha va ishlashi jihatdan qirindilarni joylashtirishga yopiq muhitli asboblarga o‘xshaydi. Shakl va ariqcha o‘lchamlarini tanlashda chiqadigan qirindini erkin joylashi uchun yetarli bo‘lishi kerak. Sidirishda qirindi ishlov beriladigan material tarkibiga bog‘liq bo‘lib, unda tutash qirindilar (qovushqoqligi yurori bo‘lgan materiallarda) va siniq qirindi (mo‘rt materiallarga ishlov berishda) ajraladi.

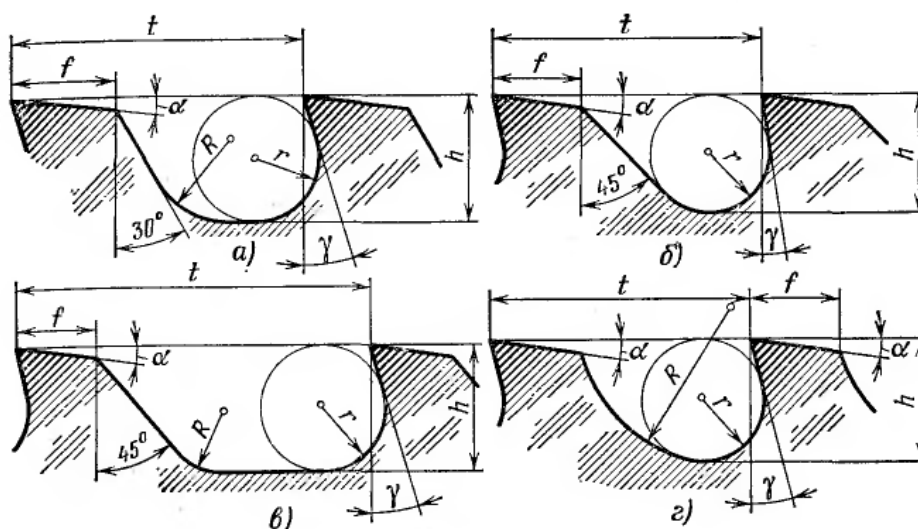
Qirindi hosil bo'lish jarayonini, uning shaklini, hajmini, chuqurchada joylashgan holatini o'rganish, bizga asoslangan (ratsional) chuqurcha shaklini va hajmini beradi.

Amalda, chuqurchaning hajmi va olinayotgan metall hajmining quyidagi nisbati aniqlangan: $\frac{V}{V_1} = k$? bu yerda V – chuqurchaning hajmi, m^3 ; V_1 – olinayotgan metall hajmi, m^3 ; k – qirindining hajmiy koeffitsienti.

Boshqa jihatdan esa $\frac{F}{F_1} = k$, bu yerda F – chuqurcha yuzasi, m^2 ; F_1 – qirindining ko'ndalang kesimi yuzasi, m^2 .

Siniq qirindi hosil qiladigan materiallarning tutash qirindiga nisbatan k qiymati kam. Tutash qirindi chuqurchada yaxshi taxlanmaydi va ko'p joyni oladi.

Sidirgichlarni konstruksiyalashda bir necha xil chuqurchalar shaklidan foydalaniladi (3.24-rasm).



3.24-rasm Sidirgichlarda tishlar orasidagi chuqurlik va tishlar shakli.

3.24-rasm (a, b) da ko'rsatilgan tishlar shakli va chuqurchasi bor, sidirgichlar keng yoyilgan. Tishning orqasini 45° burchak ostida yo'naltirgan, chuqurcha qalinligi 0,3-0,4 qadamga teng, chuqurcha tubining radiusi r qurish orqali aniqlanadi.

3.4-jadvalda tavsiya qilingan tish o'lchamlari va chuqurliklar sidirgich qadamiga bog'liq holda rasm 158 da ko'rsatilgan chuqurlik uchun hisoblashlar berilgan.

Sidirgichning tish va chuqurchasi o'lchamlari

3.4-jadval.

Chuqurlik kesimining yuzasi, m ²	Sidirgich qadami t, mm	Chuqurlik qalinligi h, mm	Orqa qirra uzunligi f, mm	Radius r, mm
3,0	6	2,0	2,5	1,0
5,8	7	2,3	3,0	1,25
7,0	8	2,7	3,5	1,5
12,5	10	3,6	4,0	2,0
19,3	12	4,5	4,5	2,5
27,9	14	5,4	5,0	3,0
38,0	16	6,3	5,5	3,5
49,6	18	7,2	6,0	4,0
62,7	20	8,1	6,5	4,5

Shu jadvaldan foydalanish juda sodda. Sidirgichning bitta tishi bilan olinadigan qirindining ko'ndalang kesim yuzasi,

$$F_1 = La,$$

bu yerda L – sidirish uzunligi; a – tishga bo'lgan ko'tarilish, keyin k qiymatini qo'yib (jadval 17) ishlov beriladigan material uchun kerakli bo'lgan chuqurlikning kesimi yuzasini aniqlaymiz.

$$F = kF_1,$$

16-jadvaldan qadam qiymatini va tish profilining qolgan o'lchamlarini, sidirgichni olingan qiymati F uchun, chuqurlikni aniqlaymiz. Tish profillari chuqurligi alohida elementlari uchun, tish profili va chuqurlik qalinligi h orasidagi nisbati aniqlangan: sidirgichni kesadigan tishlari orasidagi qadam $t = 2,75 h$; tishning orqa yuzasi bo'ylab uzunligi $f = 1,25 h$; chuqurlik

kengligi $t - f = 1,5 h$; chuqurlik ishchi yuzasining radiusi $r = 0,5 h$; chuqurlik qo'shimcha yuzasining radiusi $R_1 = 0,75 h$. Chuqurlik qalinligi: tutash qirindi beruvchi qovushqoq materiallar uchun, $h = 1,13\sqrt{aLk}$, siniq qirindi beruvchi, mo'rt materiallar uchun $h = \sqrt{aLk}$.

Kesish sxemasi har xil bo'lganichki sidirgichlar uchun, ariqchaning qirindi bilan to'lish k koeffiienti.

3.5-jadval

Tishga bo'lgan ko'tarilish a, mm	Ishlov beriladigan material				
	Po'lat, δ_B , kgs, m^2			Cho'yan, bronza, qo'rg'oshi nli latun	Mis, latun, alyuminiy, babbitt
	40 gacha	40 – 70	70 dan yuqori		
0,03 gacha	3,5	3,0	3,0	2,5	2,5
0,03 – 0,07 dan yuqori	2,5	2,5	3,0	2,0	2,5
0,07 – 0,011 dan yuqori	2,5	3,5	3,0	2,0	2,5
0,11 – 0,16 dan yuqori	3	3,5	3,0	2,0	3,0
0,16 – 0,25 dan yuqori	3,0 – 4,0	3,0–4,0	3,5	2,5	3,0
0,25 – 0,3 dan yuqori	4,5 – 5,5	4 – 5,0	4,0 –6,0	2,5 – 3,0	3 – 3,5

Tishlar qadami – sidirgichning ishlashi uchun o'ta muhim konstruktiv element bo'lib, kesuvchi va kalibrlovchi tishlar, birgalikda ishlovchi tishlar soni, shuningdek, sidirgichning umumiy uzunligi qadamiga bog'liq bo'ladi. Shu sababdan qadamni hisoblash o'ta muhim bo'libgina qolmasdan, uni tekshirish ham kerak. Amalda kesuvchi tishlarning qadami, ishlov

berilayotgan detal uzunligi L ga ham bog'liq bo'lishi o'rnatilgan va u mazkur formula orqali tekshirilishi mumkin:

$$t = \left(\frac{1,25}{1,5} \right) \sqrt{L}$$

Ayrim hollarda koeffitsient qiymati 2 baravar ko'p bo'lishi mumkin. Koeffitsientni tanlashda shuni nazarda tutish kerakki, sidirgichning birgalikda ishlovchi tishlari odatda 3 tadan kam bo'lmasligi kerak.

Qirindi – bo'laklash ariqchasi

Sidirgichning kesuvchi qismidagi tishlar odatda qirindi bo'laklash ariqchasiga ega, ularning vazifasi keng qirindilarni torga aylantirib beradi. Ular sidirgichning shkalasini yengillashtirib, tishning ariqchada qirindi joylashishini yaxshi ta'minlaydi. Dumaloq sidirgichlar uchun ariqchalar sonini quyidagi brilganlar orqali olamiz:

Sidirgichlar diametri, mm	Ariqchalar soni, dona
10 dan 13 gacha	6
>> 13 >> 16 >>	8
>> 16 >> 20 >>	10
>> 20 >> 25 >>	12

Sidirgichlarda tishlar soni

Sidirgichlarda kesuvchi tishlar soni

$$Z_p = \frac{A - A_3}{2a} + 1,$$

bu yerda, A – ikki taraflama qo'yim, mm; a – qirindi qalinligi (tishlarga bo'lgan taraflama ko'tarilish), mm. Silliqlovchi (kalibrlovchi) tishlar sonini Z_k , 3-8 tagacha qilib tanlanadi, aniq ishlov beriladigan teshiklar uchun ko'proq qilib olinadi.

Aylana teshiklarni sidirish uchun sidirgichlarni hisoblash

Sidirgichlarning konstruktiv elementlarini hisoblashni, zagotovkani ishlov beriluvchanligi gruppqsidan boshlaymiz va ishlov berilgan yuzani sifat gruppasiga mos kelishini aniqlaymiz, chunki yuqorida qayd etilganlar

sidirgichlarni geometrik o'lchamlariga va shakliga ta'sir ko'rsatadi. Hisoblashni quyidagi tartibda boshlaymiz:

1. Zagotovka materialining ishlov beriluvchanligi qaysi gruppaga mos kelishini aniqlaymiz (32, jadval P.1).

2. Ishlov berilgan yuza sifatining gruppasini aniqlaymiz (32, jadval P.2).

3. Kesuvchi qismning materiallarini tanlash (32, jadval, P.3).

4. Quyuq materialini tanlash (payvandlangan quyuq uchun – po'lat 45X, 40X). Quyuq turi stanok patroniga nisbatan tanlanadi. Standartlashgan quyuqlar uchun o'lchamlar GOST 44044 – 70 (32, jadval P.4) bo'yicha olinadi, shundan keyin quyuq mustahkamligi hisoblanadi:

$$P_{xb} = [\sigma]_p F_{on},$$

bu yerda $[\sigma]_p$ – ruxsat etilgan cho'zilishdagi kuchlanish, MPa; F_{on} – quyuqning xavfli kesimdagi yuzasi, m².

5. Oldingi va orqa kesish burchagini tanlash (32, jadval P.6).

6. Ishlab chiqarish turiga stanok tafsifiga, zagotovka materialining ishlov beriluvchanligiga mos ravishda kesish tezligini tanlash.

7. "To'xtash"lar orasidagi o'rtacha ishlash kattaligiga asosan qora tishlarni uzatish (S_{zo}) qiymatini aniqlaymiz (32, jadval P.7 – P.16). Tuzatish koeffitsientini aniqlashda (32. jadval, P.17).

8. Zagotovkadan ajralib chiquvchi, qirindi joylashadigan ariqchaning qalinligi "h"ni aniqlaymiz:

$$h = A \sqrt{K L_s S_{zo}},$$

bu yerda L_s – sidiriladigan yuza uzunligining yig'indisi; K – ishlov beriluvchanlik gruppasiga bog'liqlik koeffitsienti; A = 1,1283 tutash qirindi uchun, A = 0,8917 siniq qirindi uchun (32, P.19).

9. Kesuvchi qismining qadami (qora tishlar) t_0 uchun jadval 19 (32).

10. Sidirgichning kesish kuchlarini yoki mustahkamligini, quyuqning xavfli kesimida yoki birinchi tishning ariqchasida aniqlash:

$$P_{on} = (0,8 \dots 0,9) a,$$

bu yerda a – stanokning pasportida berilgan tortish kuchi.

P_{xb} – kattaligini quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$P_{xb} = [\delta]_p P_{on}, \quad P_{on} = [\delta]_p E_{on},$$

bu yerda $E_{on} = 0,785 (D_0 - 2h)$. Sidirgich materiali – XBr – po‘latlari uchun $[\delta]_p = 250$ MPa kattaligiga teng; tezkesar po‘latlar uchun $[\delta]_p = 400 \dots 500$ MPa, $\varphi 15$ mm gacha, undan yuqorisi esa $[\delta]_p = 350 \dots 400$ MPa kattaligiga teng.

11. Gruppadagi tishlar sonini quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$Z_0 = \frac{\pi D_{d_0} Z_p K_{p,m} K_{p,0} K_{p,m} K_{p,p}}{\rho_{\text{tex}}},$$

bu yerda d_0 jadval P.20 (32) tanlanadi, tuzatish koeffitsienti esa $K_{p,0} K_{p,k} K_{p,p}$ – jadval P.21 (32) dan olinadi.

12. Sidirish kuchini quyidagi formuladan topamiz:

$$P = \frac{\pi D_{d_0} Z_p K_{p,m} K_{p,0} K_{p,k} K_{p,p}}{Z_c},$$

bu yerda Z_p – birgalikda ishlovchi tishlar soni: $Z = l_{\text{max}} / t_0 + 1$.

13. Qora, o‘tuvchan va toza tishlar ajraladigan kesimning to‘la quyimini aniqlaymiz:

$$A = D_{\text{tex}} - D_{\text{min}},$$

qora tishlar uchun quyim $A_0 = (A_n + A_4)$, bu yerda A jadval P.22, A_n esa jadval P.23 (32) tanlanadi.

14. Kesuvchi tishlarning gruppalar sonini aniqlaymiz:

$$i_0 = \frac{A_0}{2S_{z_0}}.$$

15. Kesuvchi qismda tishlar sonini aniqlaymiz:

$$Z_0 = i_0 Z_{co},$$

bu yerda i_0 – qabul qilingan gruppadagi tishlar soni, tiqsimotdan keyin gruppada bitta tishga to‘g‘ri keladigan qoldikli qo‘yim. Toza, o‘tuvchi va kalibrlovchi tishlar sonini jadval P.22 va P.23 (32) tanlanadi.

16. Sidirgich uzunligini tanlaymiz:

$$L_p = l_0 + l_n + l_4 + l_k = t_0 (Z_0 + Z_n) + \varepsilon_{t_r} + \varepsilon_{t_k},$$

bu yerda ε_{t_r} Ba ε_{t_k} – toza va kalibrlovchi tishlarni o‘zgaruvchan qadami yig‘indisi; l_0, l_n, l_4, l_k – sidirgichning qora, o‘tuvchan, toza va kalibrlovchi qismlar uzunligi.

17. Kalibrlovchi tishlar diametrini va oxirgi toza tish diametrini $D_k = D_{tex}$ nisbatidan kelib chiqib aniqlaymiz. Sidirgich tishini tayyorlash uchun dopuskni GOST 2126 – 76 dan olamiz.

18. Tishlardagi kesuvchi sektorlar yoki “aylanachalar” sonini quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$N = \frac{\pi D}{B Z_c},$$

bu yerda B – kesuvchi sektorning kengligi; $B = (1,0 \dots 1,3) \sqrt{D}$ sidirgichning diametri sidirgichning diametri 100 mm gacha va $B = 10 \dots 12$ sidirgich diametri 100 mm dan ko‘proq; tishning “aylanachalar” kengligi – ushbu formuladan topiladi:

$$a_0 = \frac{\pi D (Z_c - 1)}{N_{Z_c}}.$$

19. O‘tuvchi va toza tishlardagi “aylanachalar” soni ushbu formuladan topiladi:

$$N_r = 1,45 \sqrt{D};$$

tishning “aylanachalar” kengligi ushbu formuladan topiladi:

$$a_n = a_0 - (2 \dots 3).$$

20. Oldingi yo‘naltiruvchining diametri va uzunligini aniqlaymiz. Diametrni zagotovkadagi eng kichik diametrga teng qilib olib, $l/8$ dopuskini olamiz. l_{nn} uzunligi teshikning uzunligi va sidirgichning diametriga bog‘liq holda tanlanadi:

$$l/D > 1,5 \quad l_{nn} = 0,75 l, \quad l/D < 1,5 \quad l_{nn} = l$$

21. Sidirgich o‘tuvchi konusning uzunligi jadval P.28 (32) dan aniqlanadi.

22. Sidirgichning oldingi toretsidan, birinchi tishgacha bo'lgan masofani aniqlash quyidagi formula bilan topiladi:

$$L_1 = l_1 + l_2 + l_3 + l + 25,$$

bu yerda l_1 – sidirgichning patroniga mahkamlanadigan quyruqning uzunligi; l_2 – sidirgichning oldingi toretsida plita yuzasiga tayanadigan masofa; l_3 – planshayba tayanch yuzasining kengligi; l – teshik uzunligi.

23. Orqa yo'naltiruvchi diametrini aniqlaymiz. Uning ishlov berilgan teshik diametrini minimal chegaraviy o'lchamiga teng – f7, ayrim hollarda f9 qilib tenglanadi, jadval P.29 (32).

24. Sidirgichning umumiy uzunligini quyidagi formula bilan aniqlaymiz:

$$L = L_1 + L_p + L_{3*H} + L_{3*x*b},$$

bu yerda L_1 – sidirgich oldingi toretsidan birinchi tishgacha bo'lgan masofa;

L_p – kesuvchi qismning uzunligi;

L_{3*H} – orqa yo'naltiruvchining uzunligi;

L_{3*x*b} – orqadagi quyruqning uzunligi.

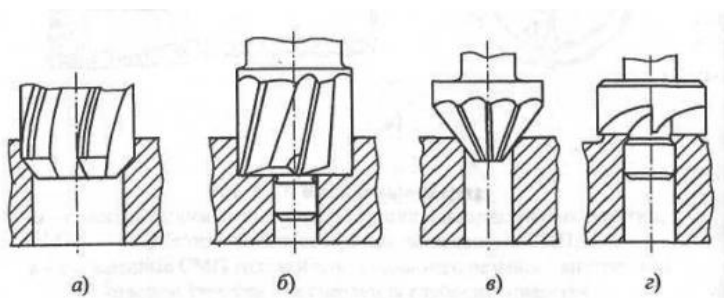
3.5. Silindrik zenkerlar

Zenkerlar – teshiklarga oraliq va oxirgi ishlov berish uchun ko'p tig'li o'qli kesuvchi asbob bo'lib, dastlaki teshik teshib olingan, bolgalash, bilan olingan zagatovkalarda ularni aniqligini oshirish maqsadida, JT11...JT10gacha va ishlov berilgan yuzaning gadur-budirligini Rz40...10 gacha kamaytirish uchun xizmat qiladi.

Qirindi chiqadigan ariqchalarning chuqirligini kam bo'lishi hisobiga, parmaga nisbatan ularning bikirligi yuqori, ko'ndalang kesuvchi korrani yo'qligi sababli ishlov berishni ancha yuqori uzatishda olib borsalar bo'ladi.

Zenkerlar quyidagi belgilari klassifikatsiyalanadi.

a) ishlov berish ko‘rinishiga nisbatan silindrik zenkerlar [teshikni diametrini ko‘paytirish uchun qo‘llaniladi (3.25-rasm, a)], zenkovkalar [silindrik va konusli o‘yiq larni bolt, vint kallagining ostida, shuningdek, faska olish uchun (3.25-rasm, b, v), babishkaning torets qismini va korpusli detallarda yondosh sirtlarni kesish uchun mo‘ljallangan (3.25-rasm, g)].



3.25-rasm. Zenkerlarning turlari

a- silindrik zenker; b, v, g-zenkovkalar;

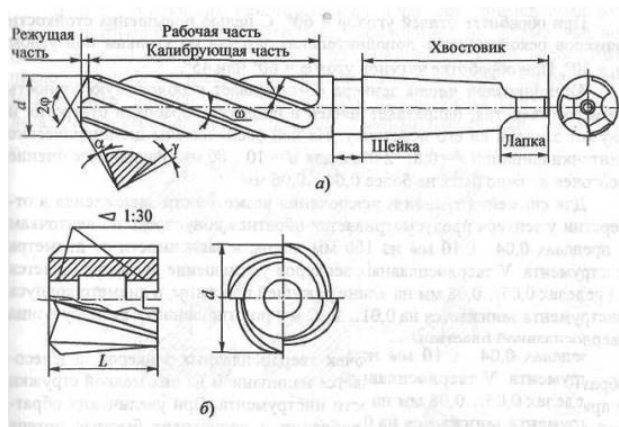
b) zenkerlarni mahkamlash bo‘yicha-quyruqli [silindrik va konusli quyriqlar ($d=10...40\text{mm}$, $z=3$)] va o‘rnatma ($d=32...80\text{mm}$, $z=4$);

v) zenker konstruksiyasi bo‘yicha-bir butunli, yig‘ma (qo‘yiladigan pichoqlar bilan, $d=40...120\text{mm}$) va diometr buyicha sozlanadigan;

g) kesuvchi material ko‘rinishi bo‘yicha –tezkesar va qattiq qotishmali.

Metallarga ishlov berish silindrik zenkerlar ko‘plab ishlatiladi. Ular quyirqli bo‘lishi mumkin (3.26-rasm, a) va o‘rnatmali (3.26-rasm, b). Zenkerlarning asosiy elementlariga quydagilar kiradi: kesuvchi qismi, kalbirlovchi qismi, ariqchalar soni (tishlar uchun), ariqchalar shakli, mahkamlovchi qism.

Gyometirik parametirlarga quyidagilar kiradi: Cho‘qqidagi burchak 2ϕ , oldingi γ va orqa α burchaklar, ariqchalarni og‘ish burchagi ω va asosiy kesivchi qirralari λ



3.26-rasm. Silindrik zenkerlar: a-quyruqli; b-oʻrnatma.

Zenkerning kesuvchi qismi qoʻyimni olish uchun moʻljallangan. Uning uzunligi (5.3-rasm).

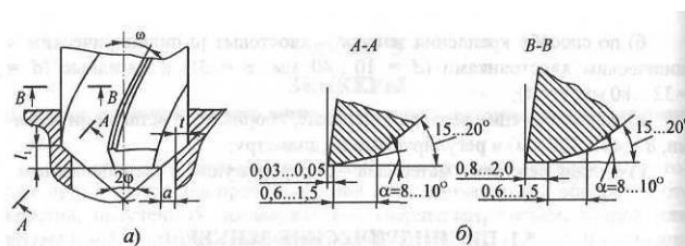
$$l_1 = (t+a) \operatorname{ctg} \phi = (1,5 \dots 2,0) t \operatorname{ctg} \phi$$

bu yerda, t -kesish chuqurligi; a -zenkerni teshikka oson kirishi qoʻshimcha oʻlcham, $a = (0,5-1,0)t$;

ϕ - plandagi asosiy burchak (choʻqqidagi burchak yarmisi). Poʻlatlarga ishlov berishda ϕ burchak $\phi = 60^\circ$

Zenkernik turgʻunligini oshirish uchun, qoʻshimcha charxlash tavsiya qilinadi, $\phi_1 = 30^\circ$. Choʻyanlarga ishlov berishda ϕ burchak ($\phi = 60^\circ$ yoki 45°) qilib olinadi.

Zenkerning kalibrlovchi qismi kerakli boʻlgan teshik oʻlcham aniqligini beradi va zenkerni teshikka ishlov berishda toʻgʻri yoʻnaltiradi va qayta charxlashga zaxira boʻlib hisoblanadi. Unda silindrik eni $f = 0,8 \dots 2,0 \text{ mm}$ lentochkalar $d = 10 \dots 80 \text{ mm}$ uchun joylashgan. Lektochkaning radial oʻrni $0,04 \dots 0,06 \text{ mm}$ koʻp boʻlmasligi kerak.

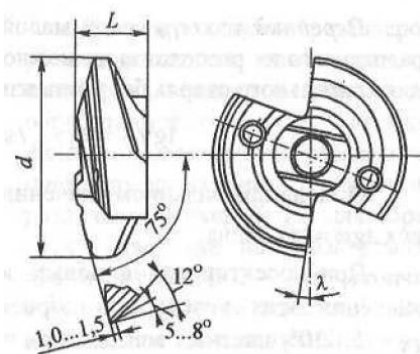


3.27-rasm. Zenkerning kesuvchi qismi:

a- kesuvchi qismning elementlari; b- Zenker tishlarini charxlash shakllari.

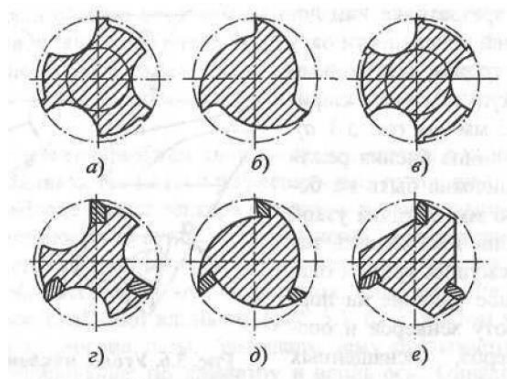
Qattiq qotishmali zenkerlarda lentochkalarning kengligini oshirish maqsadga muvofiq emas, chunki mayda qirindilarning yopishib qolishi oqibatida zenker turg'unligining pasaytirishga olib keladi. Qaytma qiyalikni oshirishi esa tebranishlarga olib keladi va zenker o'lchamlariga ta'sir ko'rsatadi, oqibatda qayta charxlashni yo'qqa chiqaradi.

Ariqchalar soni: Zenkerlar odatda uch (quyruq qismi) yoki to'rta (o'rnatma) ariqchalari bilan tayyorlanadi. Shuningdek, yirik o'lchamdagi quyimlarni ($d > 58\text{mm}$) ajratish uchun oltita va undan yuqori ariqchasi bo'lgan o'rnatma zenkerlar ham qo'llaniladi. Katta o'lchamdagi quyimlarni ajratish uchun og'ir mashinasozlikda ikki tishli opravkaga o'rnatiladigan zenkerlar (zenker-ulitka) ham qo'llaniladi.



3.28-rasm. Ikki tishli zenker ulitka.

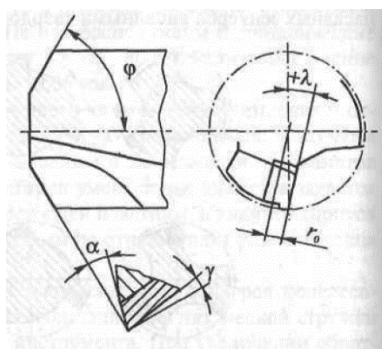
Ular qisqa bo'lib va katta hajmli ariqchaga ega, 300mm diametrdagi teshiklarni ishlov berishga mo'ljallangan. Ariqchalar ventsimon bo'lib, to'g'ri chiziqli ham bo'lishi mumkin. Misol uchun qattiq qotishmali zenkerlar po'latlarga va qattiqligi yuqori bo'lgan cho'yanlarga ishlov berishda qo'llaniladi. 3.29-rasmda har xil asbobsozlik korxonalarida chiqarilgan, ayrim ariqchalar shakli ko'rsatilgan. Egri chiziqli ariqchalar shakli (3.29-rasm, a...d) zenkerni tayyorlashni, soddalashtirishni va operatsiyalar sonini qisqartirishni beradi, lekin maxsus shaklga ega bo'lgan frezalarni talab qiladi. Ariqchaning shakli to'g'ri chiziqli (5.5-rasm, e) qattiq qotishmali plastitnkasi bo'lgan o'rnatma zenkerlarda foydalaniladi.



3.29-rasm. Zenkerlarning ariqchalarini asosiy shakllari.

Oldingi burchak γ_N asosiy kesuvchi qirrani qisqa uzunligi va radial joylashishi sababli, quydagi (4.2), 99b formuladan, burama para kesuvchi qirrani nuqtadagi radius o'zgarishini hisobga olmasdan aniqlash mumkin, u holda $\tan \gamma_N = \tan \gamma_{np} / \sin \phi = \tan \omega / \sin \phi$.

U holda berilgan qiymatda γ_N qirindi ariqchalarning og'ish burchagi $\tan \omega = \tan \gamma_N \sin \phi$. Ya'ni zenkerlarni loyihallashda quydagi burchaklar qiymati tavsiya etiladi: Po'latlarga ishlov berishda $\gamma_N = 8 \dots 12^\circ$, cho'yanlar uchun $\gamma_N = 6 \dots 10^\circ$, rangli metallarga $\gamma_N = 25 \dots 30^\circ$, qattiq po'latlarga va cho'yanlar uchun $\gamma_N = 0 \dots 5^\circ$. Kavsharlangan qattiq qotishmalar plastinkali zenkerlarda kesuvchi qismining mustahkamligini oshirish uchun asosiy kesuvchi qirraning og'ish burchagini $+\lambda$ (3.30-rasm) qilib olinadi.

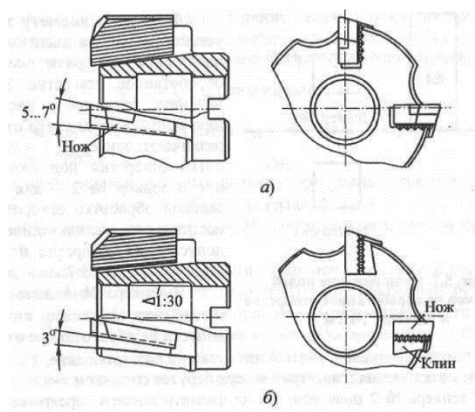


3.30-rasm. Zenker kesuvchi qirrasining asosiy og'ish burchagi.

Shu sababli qirindi chiqishi quyruq yo'nalishda chiqadi, kesuvchi qirra esa r_0 o'qli yuzadan yuqori bo'ladi, shundan $\sin \lambda = r_0 / \gamma \sin \phi$

Zenkerlarning orqa burchagi α burama parmaga o'xshash bo'ladi, u konusli va vintsimon yuzalar charxlash hisobiga yaratiladi.

Charxlangandan yoki o'lchamga yotqizilgandan so'ng o'qdagi urilishni nazorat qilish uchun orqa yuzada, kesuvchi qirra yaqinida, kengligi 0.03...0,05mmli ingichka lenta qoldiriladi (3.27-rasm, a) ga qarang, shu asosda kesuvchi qirraning urilish qiymati 0,05...0,06 mm gacha oshmaslik kerak. Yig'ma zenkerlar asbobsozlik materiallarini tejash uchun ular to'g'ri konstruksion po'latlardan tayyorlangan korpusga mahkamlanadi, odatda pichoqlar teshigi bor qalinligi 1:30 oprafkaga va toretsli shlanke bilan mahkamlanadi (3.31-rasm, a, b). Zenkerlarni kesuvchi pichoqlari tezkesar po'latlardan P6M5 dan yoki kavsharlangan plastinkali bo'lsa, qattiq qotishmali markalari BK8, T15 K6 va h.k. tayyorlanadi.

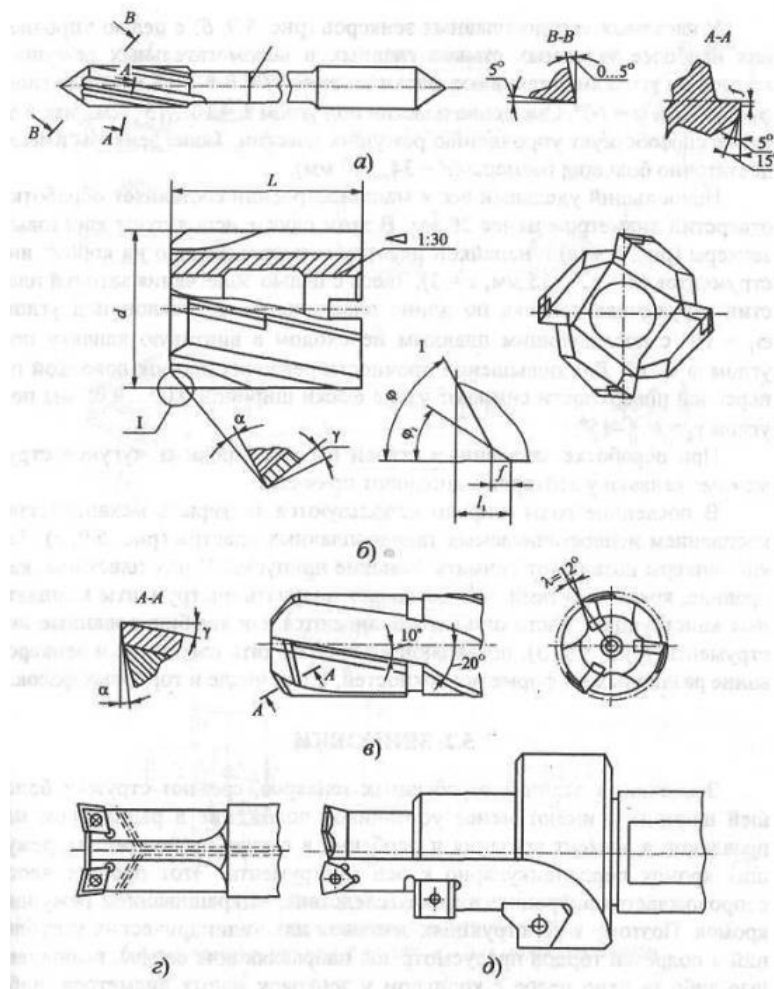


3.31-rasm. yig'ma zenkerlarning pichoqlarini mahkamlash turlari:

a-ponosimon g'adirligi bor pichoq; b-ponali, yassi pichoqlar.

4.7-rasm, a da qattiq qotishmali, quyrug'i kovsharlangan kichik diametrli zenker ko'rsatilgan. Bu yerda zenkerning qiyalikka ko'tarilgan qismi, konusli markaz $2\phi=75^\circ$ burchakli qismi bo'lib hisoblanadi.

Tishlar soni $z=3$, ariqchalar shakli va tishlar to'g'riburchakli. Shuni aytish kerakki, yaxlit qattiq qotishmali zenkerlarning narxi baland. Qattiq qotishmalarni standart plastinka qo'llanishda ishlatsa, birmuncha arzonroq bo'ladi. Yig'ma asbobning (3.32-rasm, a) pichoqli yoki o'rnatmali asbobning korpusiga yoki zenkerlarning quyruqiga kavsharlash mumkin (3.32-rasm, b,v).

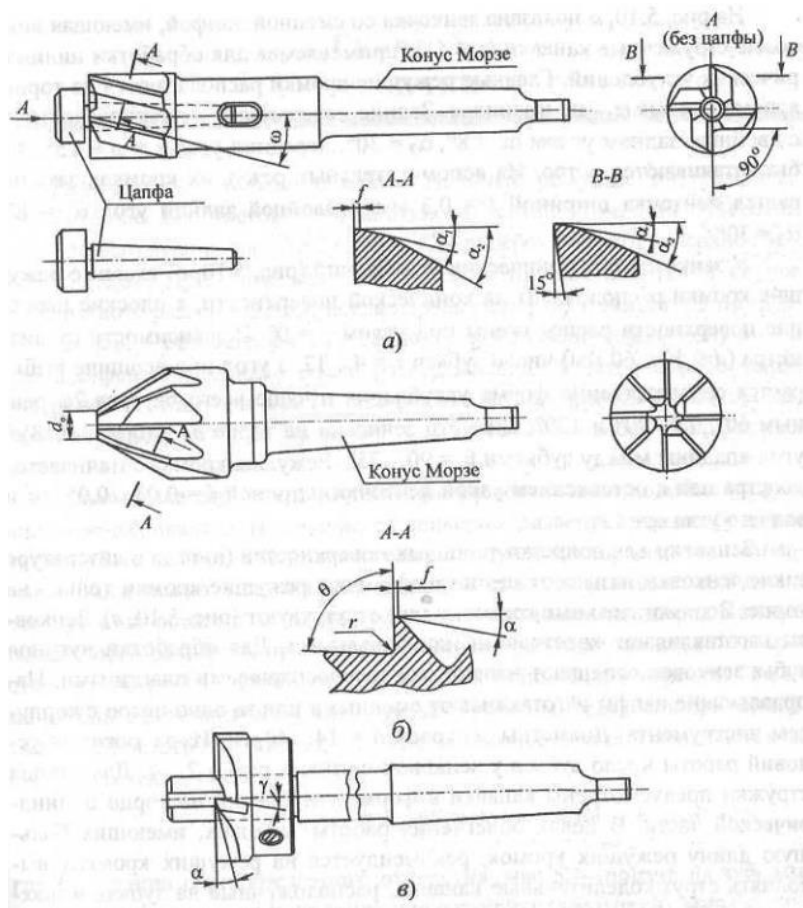


3.32-rasm. Qattiq qotishmali zenkerlar:

a-yaxlit; b-qattiq qotishmali plastinkasi kavsharlangan, o' rnatma; v-quyruqli, qattiq qotishmali plastinkasi kavsharlangan; g-qattiq qotishmali plastinkasi, mexanik mahkamlangan ichki sovitish bilan; d-kombinatsiyalangan zenker-parma.

3.6. Zenkovkalar.

Zenkovkalarni odatdagi zenkerlardan farqi shundaki, katta qalinlikdagi qirindi ajratadi, ular radial yoʻnalishdagi kesish payti kam turgʻunlik holatiga esa, bu holat kesuvchi qirralarni asbob oʻqiga perpendikulyarligida kuzatiladi. Bu jarayon alohida hollarda tebranishlar oʻtadi, shuning natijasida kesuvchi qirralar oʻqalanish yuz beradi. Shuning uchun zenkovkar konstruksiyasida silindrik oʻyiqalar boʻladi yoki toretslarni qirqish uchun yoʻnaltiruvchi sapfalar koʻzda tutilgan boʻladi. Sapfalar dastlabki ishlov berilgan teshikka kiradi, undan keyin teshikka ishlov berish jarayonida ulana boshlanadi. Sapfalar yemirilishi bilan ular almashtiriladi. Zenkovkalar tezkesar poʻlatdan tayyorlanadi, ayrim hollarda esa kavsharlangan qattiq qotishmalar plastinkalar bilan jihozlanadi. 3.33-rasm a da sapfasi almashtiriladigan, vintsimon qirindi chiqadigan ariqchali ($z=4$) zenkovka koʻrsatilgan. Asosiy kesuvchi qirralar torets qismida, yordamchilari esa silindirlarida joylashgan boʻladi. Orqa yuzalar Ikki yuzali ikkilamchi orqa burchak $\alpha_1=8^\circ$, $\alpha_2=30^\circ$, oldingi burchak $\gamma=\omega=15^\circ$. Tishlari oʻtkir charxlanadi. Yordamchi kesuvchi qirralarda lenta kengligi $f=0.3\text{mm}$ va ikkilamchi orqa burchak $\alpha_1=8^\circ$, $\alpha_2=30^\circ$ charxlanadi.



3.33-rasm. Zenkovkalar. a-slindrik o'yiqli uchun; b-konusli o'yiqli uchun; v-toretslarni qirqish usuli.

Konusli o'yiqli uchasi bor bo'lgan zenkovkalar (3.33-rasm, b) uchun asosiy kesuvchi qirralar konusli yuzada joylashgan, yassi oldingi yuzalar $\gamma=0^\circ$ da joylashgan. Diametrlariga nisbatan ($d=12\ldots60\text{mm}$) tishlar soni $z=4\ldots12$, cho'qqidagi burchak o'yiqli uchalar shakliga tanlanadi, ko'p hollarda $2\phi-60^\circ, 75^\circ, 90^\circ$ va torishidagi diametrlar $d_0=(0,15\ldots0,18) d$, tishlar orsidagi chuqurlar burchagi $\theta=90\ldots75^\circ$. Torisli yuzalarini qirqadigan zenkovkalar uchun 4.9-rasm v, kesadigan qirralar torets qismida joylashgan bo'ladi. Zenkovkalar diametri $d=14\ldots40\text{mm}$. Og'ir ish sharoiti uchun zenkovkalar tishlar soni juftlik bo'lib, 2...4 ga teng.

3.7. Zenkerlarni loyihalash

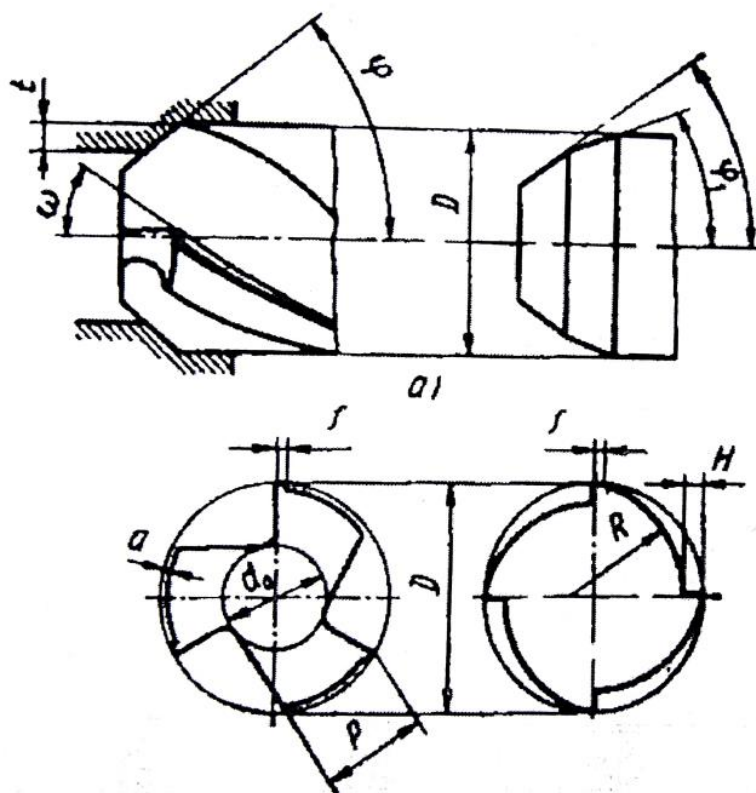
Zenkerlarning shakli va o'lchamlari juda xilma-xil, bo'lib, ishlov beradigan teshik shakli bilan aniqlanadi. Silindirik, konusli va boshqa shakldagi yuzalarga

birdaniga ishlov berish uchun ko'p pog'anali zenkerlardan ko'p foydalaniladi. Shuning uchun tishlar sonini, qirralardan chiqaruvchi ariqchalarning shaklini va boshqa parametrlarini tanlashda birlamchi tavsiyalar berish qiyinroq. Oldiniga ishlov berilgan teshik diametrini kattalashtirish uchun, zenkerni klassik varantdagi konstruktiv parametrlarini tanlashni ko'rib chiqamiz. Zenkerning tashqi diametri, ishlov beriladigan detal chizmasini mexanik talablariga muvofiq tanlanadi. Tashqi diametr aniqligi, ishlov beriladigan teshik aniqligiga nisbatan 1-2-kvalitet yuqori tanlanadi. Odatda, zenkerlarda 9...11 kvalitet aniqligiga erishiladi. Zenkerlarning tashqi diametrda, parmalarinikiga o'xshab, qayta konus yaratiladi. Zenkerning plandagi burchagi (2ϕ), cho'yanga ishlov berishda-birlamchi 90° ga teng qilib olinadi, po'latlarga –ikkilamchi $2\phi=60^\circ$, $2\phi_1=120^\circ$ qilib bajariladi (3.34-rasm,a).

Qirindi chiqarilgan ariqchalar shakli ishlash sharoitiga hamda tishlar soniga bog'liq bo'ladi. Eng ko'p tarqalgan F10...32mm lizenkerlar uchun tishlar o'lchami, qirindi chiqaradigan ariqchalar shakli 3.34-rasm, b da misol tariqasida berilgan.

Odatda kesuvchi peralar va ariqchalar parametri emperik formulalar bilan aniqlanadi.

Uch tishli zenkerlar uchun $d_0=(0,45...0,5)D$; $P=0,45D$; $f=(0,05...0,1)D$; $t=(0,03...0,05)D$; To'rt tishli zenkerlar uchun $R=(0,7...1,2)D$; $H=(0,02...0,25)D$; $f=(0,05...0,1)D$.



3.34-rasm.

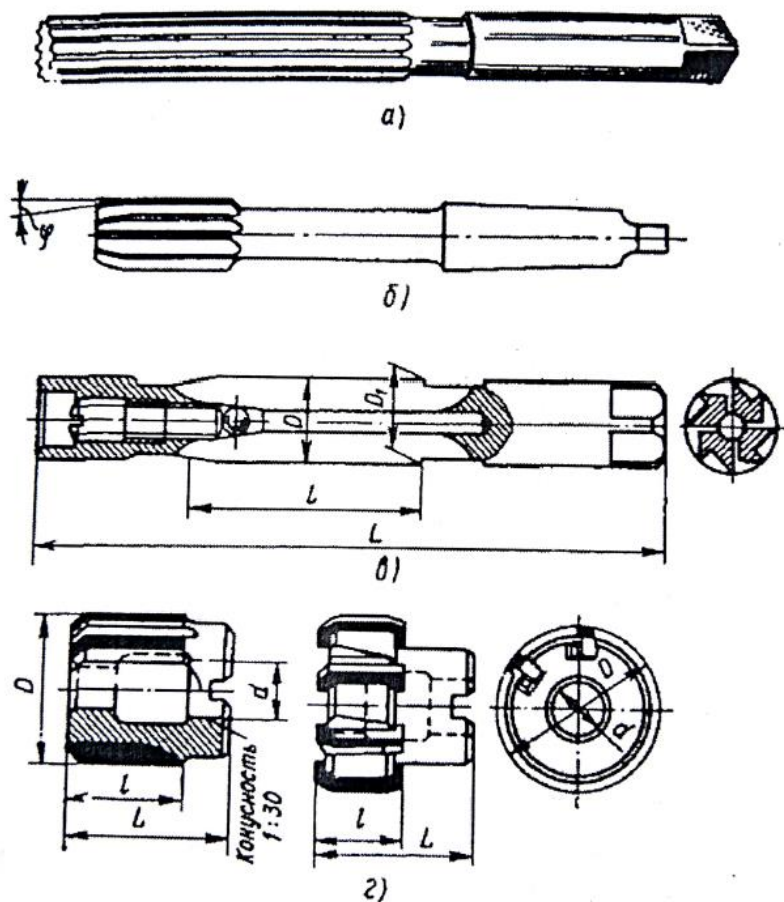
Ikkinchi variantdagi tishlar bajarilishi mustahkamroq, ulardan og'ir sharoitlarda ishlov berish uchun maqsadga muvofiq bo'ladi. Kesuvchi qirralarni geometrik parametrlarini shunga o'xshash boshqa asboblardan olsa bo'ladi va ular asosan ishlov beriladigan materialga bog'liq bo'ladi. Asosiy kesuvchi qirralardagi orqa burchak α ni $8...10^\circ$ ga, lentasi yo'q kalbrlovchi qismda – $5...6^\circ$ ga teng qilib olsa bo'ladi. Tez kesar zenkerlar oldingi burchagi γ ni : qattiq po'latlar va cho'yanlar uchun – $0...5^\circ$; yumshoq po'latlarda – $15...20^\circ$; qovushqoq materiallar (alyuminiy) - 30° gacha. Qattiq qotishmali zenkerlar uchun γ kichik qiymatda - 10° , og'ir sharoitlarda ishlov berishdagi kesuvchi qirralar bo'ylab, $f=0,5...0,8\text{mm}$ li faskalar $s_\gamma=0$ yoki $\gamma=-5^\circ$ ochiladi unversial zenkerning qirindi chiqaradigan ariqchalar og'ish burchagi $\omega=10...30^\circ$ teng. legirlangan materiallarga ishlov berishdagi zenkerlar uchun ko'proq, cho'yanlarga ishlov berish uchun $\omega=0^\circ$ teng. Qattiq qotishmali pichoq bilan ta'minlangan zenkerlar uchun $\omega=10^\circ$, qirindi chiqadigan ariqchalardan, qirindi yaxshi chiqarish uchun 20° qilinadi.

Zenkerlarni ishchi qismidagi qayta konuslik 100mm uzunlikda 0,04...0,08mm, diometirli 18mm zenkerlar uchun 0,05...0,10 ,diometiri 18mm dan yuqori.

Yunaltiruvchi lentochkalar urishi quyruqqa yoki teshik o'qiga nisbatan 0,04...0,06mm dan oshmaslik kerak. Kesuvchi qirralarning urishi 0,05...0,07mm. Torets urishi qiymati odatda 0,03mm dan oshmaslik kerak.

3.8. Razvertkalar turlari va o'lchamlari.

Razvertkalar 6-kvalitet aniqligidagi va g'adur-budirli $R_z=0,16\text{mm}$ dagi teshiklarga ishlov berish uchun qo'llaniladi. Ulardan zenkerlar, ichki yo'nish keskichlaridan so'ng teshiklarga ishlov berishda foydalaniladi. Razvertkalar bajarilishi va vazifasi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi: Silindirsimon va konussimon; quyruqli va o'rnatmaliklarga; tezkesar va qattiq qotishmaliklarga; yaxlit va tishlari qo'yiladigan; qo'lli va mashinali; maxsus (konussimon shtiftli teshiklar uchun, konussimon rezbalar uchun, morze konus va h.k). 3.35-rasmda yaxlit slindirli razvertkalar ko'rsatilgan. Razvertkalarning asosiy konstruktiv elementlari – kesuvchi va kalbirlovchi qisimlar; tishlar soni, yo'nalishi va qadalsh; ariqchaning shakli va kesish burchaklari kiradi.



3.35-rasm.

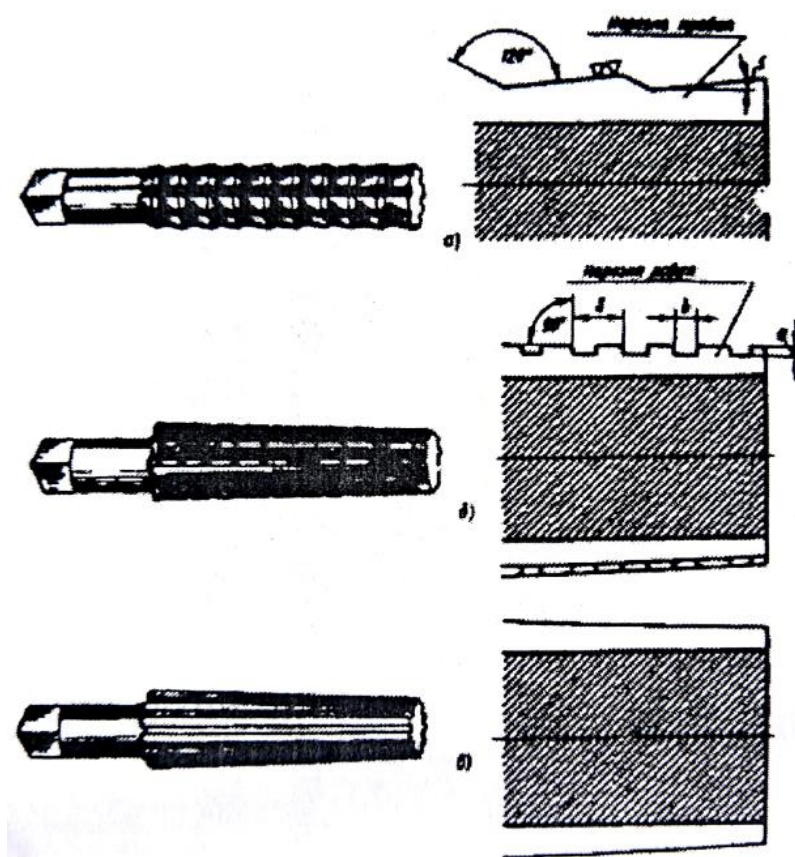
Kesuvchi qismi bilan metall ajratiladi. Qo'lli rezvertkalar, ishlov berilayotgan teshikka erkin kirishi uchun, yo'naltiruvchiga muhtoj, shuning uchun kesuvchi qism mashinaligiga nisbatan plandagi ϕ burchakni kamaytirish hisobiga uzunroq qilib tayyorlanadi. (3.35-rasm, b). Kalbirlovchi qism ikki maydonidan (uchastka) tashkil topadi: silindrsimon va qayta konusli. Silindirli qismi teshikni kerakli bo'lgan aniqlikni va yuza g'adur-budirligini ta'minlab, qayta konusli maydon esa rezvertkani ishlash jarayonida yo'naltirish uchun kerak bo'ladi.

Razvertkaning tishlarini aniq o'lchash uchun hamma vaqt juft bo'ladi.

Tishlar qadami bir tekis emas, bu esa ishlov berilgan yuzaning sifatini ta'minlaydi (organka yo'q bo'lishini va ishlov berilgan teshikda ko'ndalang chiziqlar bo'lmasligini ta'minlaydi). Razvertkaning ishlash jarayonida boshqa asboblarga o'xshab, razvertkani o'lchashdan ishlov berilgan teshikni o'lchashi kattaroq (teshik kattalashadi). Kattalishish qiymatiga ko'p faktorlar ta'sir ko'rsatadi: Razvertkaning konustiruktiv va geometrik o'lchamlari, teshik

diametri, ishlov berish rejimlari, sovutuvchi suyuqliklar tarkibi, stanok holati, ishlov beriladigan materiallar va h.k. Qovushqoqligi yuqori bo'lgan materiallarga ishlov berishida "kattalishishida" manfiy bo'lishi ham mumkin, u holda razvertkaning o'lchamidan teshik diametri kichikroq bo'lishi mumkin. Bu hodisani razvertkani hisoblashda e'tiborga olsa bo'ladi.

Ishlov berish unumdorligi, turg'inligini oshirish uchun razvertkalar kavsharlangan qattiq – qotishmali yoki yelimlangan pichoqli qilib chiqariladi (3.35-rasm, g). Razvertkaning barqarorligini va uning turg'unligini oshirish uchun har xil yemirilishga chidamli qoplamalardan foydalanib amalga oshiriladi. Ta'mirlash ishlarida sozlanadigan razvertkalardan foydalaniladi (3.35-rasm, v). Silindirik va konusli teshiklarga ishlov berish uchun uch to'plamli razvertkalardan foydalaniladi (3.36-rasm). Dastlabki (a), oraliqdagi (b), oxirgisi (v).



3.36-rasm.

3.9. Silindirik razvertkalarni konstruktiv va geometirik parametrlarni tanlash.

Razvertkalarning kesuvchi qismida (konuslikda) joylashgan tishlar bilan metall ajratiladi. Qisqa zaborli qismida plandagi ϕ burchak katta qilinib olinishi sababli yo'g'on va qisqa ϕ burchagi kamayishi bilan yuqori va keng qirindi olinadi. Kesish sharoitlaridan kelib chiqib, yo'g'on va qisqa qirindilar bilan ishlash qulayroq, chunki solishtirma bosim kamroq bo'ladi. Biroq yuzaning g'adur-budirligi, teshik aniqligiga erishish uchun yuqolri va keng qirindilar bilan ishlash zarur: Razvertkaning bir tishiga to'g'ri keladigan qatlami qancha kam bo'lsa, teshikning g'dur-budirligi yaxshi bo'ladi. Undan tashqari keng qirindi rezvertkani ichiga issiqlik chiqarishini yaxshilaydi.

Plandagi ϕ burchagi qabul qilamiz: qulli rezvertkalar uchun $-0,5...1,5$; mashinali uchun cho'yanga ishlov berishda $\phi=3...5^\circ$, po'latga ishlov berishda $\phi=15^\circ$, material qovushqoq bo'lsa, ϕ burchagi ko'proq; berk teshiklar uchun mo'ljallangan razvertkalar $\phi=45^\circ$. Ishchi qismini boshlangich diametri d ushbu formuladan aniqlanadi $d=D_{\text{rezvertka}}-(1,3...1,4)t$, bu yerda t -ishlov berishga qoldirilgan quyma. Razvertkaning tashqi diametri D , ishlov berilayotgan teshikni dopuski δ dan kelib chiqib qo'yiladi, teshikni kattalashish qiymati P va razvertkani tayyorlash dopuski δ_1 , u xonada

$$D=D_0+\delta-P_{\max},$$

bu yerda, D_0 -ishlov berilayotgan teshik diametri; $R_{\max}$ -kattalashishini maksimal qiymati.

Qovushqoq materiallarga ishlov berishda kattalish qiymati va manfiy qiymatga ega bo'ladi. Bu hodisalarda razvertganing tashqi diametri tajriba yo'li bilan aniqlash tavsiya etiladi.

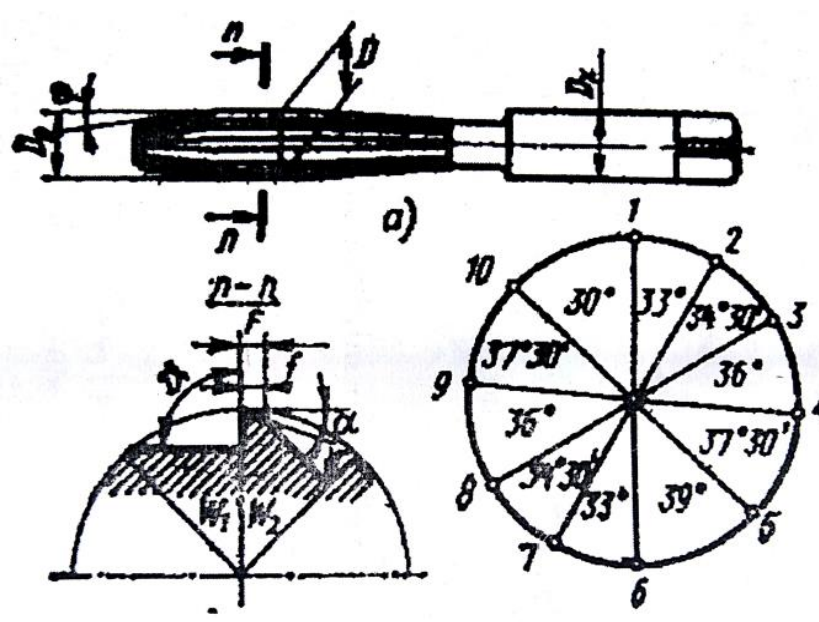
Ishchi qism uzunligi (zabarli konus)

$$l_1 = \frac{D-d}{2} \operatorname{ctg} \phi + m,$$

bu yerda, m -faska, razvertka diametriga bog'liq holda $1...3\text{mm}$ qilib olinadi. Razvertkani kalbirllovchi qismining uzunligi l $(0,8...3)D$ teng qilib olinadi.

Razvertkani qayta konusligi 0,01...0,015mm razvertkani kalberlovchi qismining uzunligida, mashinalikni esa – 0,04...0,06mm olinadi. Ishlov beriladigan ishchi qismdan (zaborli konus), kalibrlovchi qismga o'tish katta ta'sir ko'rsatadi. O'tish joyini to'ntoqlash, o'tmaslashtirish yaxshi samara beradi. Tishlar soni z quydagi formula bilan aniqlasa bo'ladi $z = 1,5\sqrt{D} + 2(2...4)$. Razvertkalarda ko'p sonli tishlarni yuqori aniqlikda ishlov berishda qo'llasa bo'ladi.

Razvertka tishlarni qadami, notekis joylashgan (5.3-rasm, v).



3.37-rasm.

Bu esa ishlov berish sifatini ko'taradi, ishlov beriladigan materialni nojinisligidan, kesuvchi qirraga qirindi tushishi oqibatidan yoki uzatishni notekisligidan kelib chiquvchi, teshikdagi ko'ndalang ariqchalar va organika hosil bo'lishini mustasno qiladi. Burchak qadamini o'zgarishi bir qancha gradusgacha yetadi. Misol uchun qo'shni tishlar orasidagi $1^{\circ}30'$ qilib olinadi, katta va kichik 6° ga farq qilib olinadi. Kesuvchi va kalibrlovchi qismdagi tishlar shakli 3.37-rasm a, b ga ko'rsatilgan. Kalibrlovchi qismda $f = 0,08...0,5$ mm lentochka bor, diametrga bog'liq holda kesuvchi qismning tishlari uchli qilib charxlanadi.

Kesuvchi va kalibrlovchi qismda zagatovkani orqa burchagi α bir-xil tanlanadi: $\alpha = 6...10^{\circ}$. Toza razvetkalar uchun oldingi γ burchak, $\gamma = 0$, qorasi uchun

esa $\gamma = 5 \dots 10^\circ$. Mustahkamligi .yuqori bo'lgan shu qatorda toblangan po'latlar uchun $\gamma = -5^\circ$ qilib olinadi.

Qirindi ariqchalarning og'ishi ω quydagicha tanlanadi: Qattiq materiallarni razvertkalashda – $14 \dots 16^\circ$.

Qo'lli razvertkalarni quyrug'i silindirik bo'lib, quyrug'ini oxirida kvadirat bo'ladi. Bunday quyrug'larni diametri $d_{xy} = D - (0.03 \dots 0.1) \text{ mm}$ bo'ladi. Mashinali razvertkalar silindrli yoki konusli qilib tayyorlanadi. Quyruqning kvadirat, sheyka, shuningdek, o'tqaziladigan teshik o'lchamlari bor bo'lgan standartlardan olinadi.

4. FREZALAR

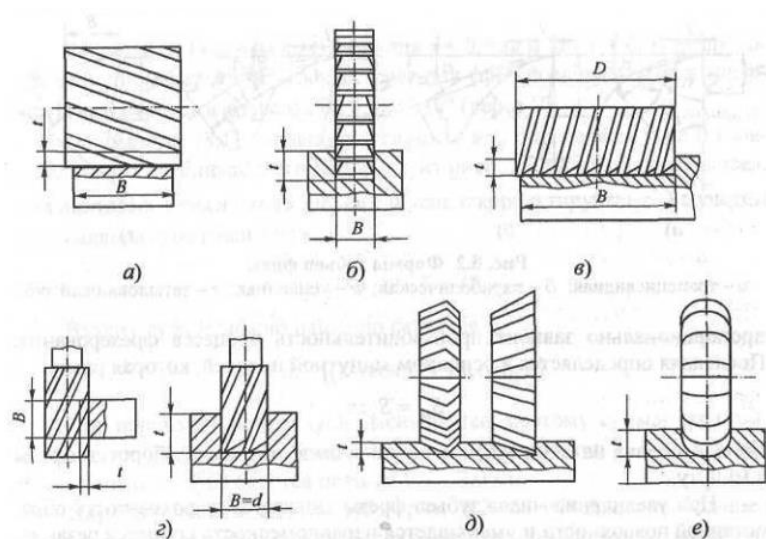
Frezalar – bu ko‘p tishli kesuvchi asbob bo‘lib, tekisliklarni, fazalarni, shakllar yuzalarni, aylanma harakatli jismlarga ishlov berishda, shuningdek, materallarni kesishda ham qo‘llaniladi.

Frezalash jarayonida odatda zagatovka bilan ishlashda qalinlikda qirindi ajratadigan bir nechta tish qatnashadi. Shu sababli qirra yig‘indisining aktiv uzunligida, frezalashda yuqori unimdorlik hosil bo‘ladi. Ishlab chiqarish unumdorligiga yuqori kesish tezligi sabab bo‘ladi, chunki kesish jarayonida vaqti-vaqti bilan tishlar kesish zonasidan chiqib turadi, shu sababli sovitish ta‘minlanadi va issiqlik kuchlanishlari kesuvchi ponada yo‘qoladi. Frezalash kinematekasi oddiy; freza asosiy uzatmadan, stanok stolida mahkamlangan zagatovka esa, frezaning aylanishidan kinematik bog‘lanmagan, stanokning alohida joylashgan uzatmadan uzatish qutisi orqali harakatlanadi. Uzatish harakati to‘g‘ri burchakli, aylanma yoki vintsimon, frezaning kesuvchi qirrasi – tug‘ri burchakli, o‘qqa nisbatan qiyaligi bor, vintsimon yoki shakllar bo‘lishi mumkin.

4.1. Frezalar klassifikatsiyasi, qo‘llanilish miqyosi.

Frezalarni quyidagi asosiy belgilari bilan klassifikatsiyalash mumkin.

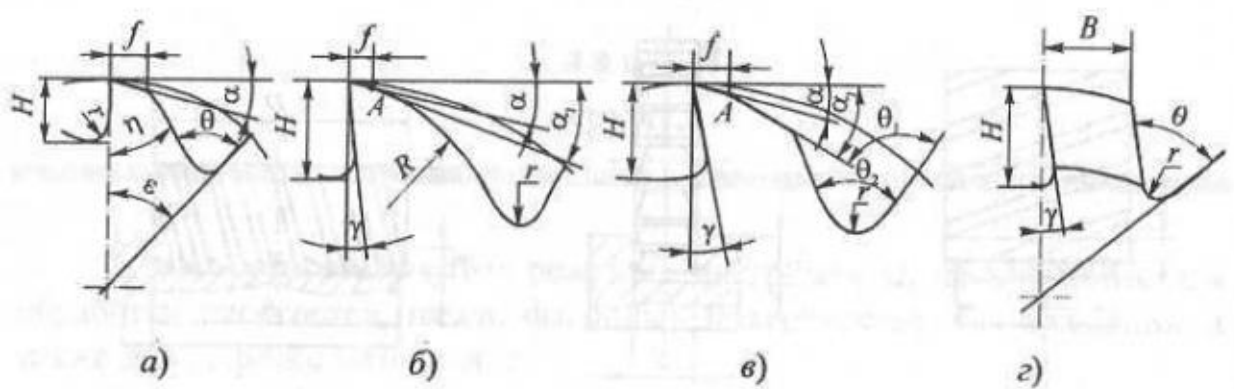
- 1) Kesuvchi tishlarning konsturaksiyasi va charxlash usullari – oxirigacha charxlangani o‘tkir tishli frezalar, orqa yuzasi charxlanadigan va tishlari chertilgan, oldingi qirrasi charxlanadigan frezalar;
- 2) Shakli va kesuvchi qirrallari asbob o‘qiga nisbatan aylanuvchi asboblarsilindirikfrezalar, deskasimon, terisli, barmoqli, burchakli, shakldan (4.1-rasm).
- 3) Freza o‘qiga tishlri yo‘naltirilgan – to‘g‘ri tishli frezalar, vintsimon, tishlari qiyalashgan;
- 4) Stanokda mahkamlash usullari – opravka uchun teshigi bor o‘rnatma, silindrik yoki konusli barmoqli frezalar.



4.1-rasm. Freza turlari. a-silindirik; b-diskasimon; v-toretsli; g-barmoqli; d-burchakli; e-shakldor

4.2. O'tkir tishli frezalarning o'lchamlari va turlari.

Yuqorida aytib o'tilgandek, frezalarning tishlari konstruksiyasi bo'yicha ikki guruhga bo'linadi: O'tkir tishli yoki kertilgan (4.2-rasm).



4.2-rasm. Frezaning tishlari shakli:

a-trapitsiyasimon; b-parabolasimon; v-kuchaytirilgan; kertilgan tishli

Frezalash jarayoni o'zgaruvchan yupqa qirindi olish bilan ta'riflanadi. Shuningdek, silindirik frezalarda qirindi qalinligi noldan boshlanadi. O'tkir tishli guruhdagi tishlarni, orqa yuzasidan qayta charxlanishi frezalashdagi asosiy tishlar

sonini z , oshiradi. U esa frezalarning ishlab chiqarish unumdorligiga to'g'ri proporsional. Oxirgisi minutli uzatish bilan aniqlanadi, u esa

$$S_M = S_z z n$$

bu yerda S_z - bir tishga bo'lgan uzatish; z - tishlar soni; n - frezaning minutiga aylanishlar soni.

Tishlar soni ko'payishi bilan yuza g'adir budirligi kamayadi va kesish jarayoning notekisligi kamayadi.

Amalda o'tkir charxlangan uch shakldagi tishlar keng tarqaladi :
1) trapetsiyasimon, 2) parabolik, 3) kuchaytirilgan.

Trapetsiyasimon shakldagi (Rasm 4.2 a) tayyorlanishi jihatidan oddiy, lekin tishlari bir muncha nozik, shu sababli balandligi kamroq va qirindi chiqadigan ariqchasi kam hajmli. Orqa yuzadan tishlarini charxlash paytida ($f=1...2\text{mm}$) feska olinishi munosabati bilan uning balandligi kamayadi va tishlari yanada mustahkamlanadi.

Tishlari parabolik shakldagi (4.2-rasm, b) eng katta egilishi mustahkamliligiga esa, chunki tishning orqasi parabola qilib bajarilgan, tish balandligining hamma kesimida teng mustahkamlikni ta'minlaydi. Bu shaklning kamchiligi shundaki, har bir tish balandligida ariqchani frezalash uchun murakkab shakldagi freza kerak bo'ladi. Shu maqsadda shunday frezalarni orqa shaklini soddalashtirish maqsadida parabola, aylana radiusi $R=(0,3...0,4)d$ qilinadi.

Tishlari kuchaytirilgan shakldagi (4.2-rasm, b) tishlari parabolik shakldagisi o'rniga og'ir ishlar uchun qo'llaniladi. Bu tishlarning orqasi silliq, shuningdek, qalinligi va balandligi kattalashgan bo'lib. Tishlar burchakli $\theta_1=28...30^\circ$ va θ_2 ikkilamchi frezalash yo'li bilan tayyorlanadi. Lekin operatsiyalar soni ko'p bo'lgani bilan bu tishlarni, parabolik tishlarga nisbatan tayyorlash soddaroq. Ular qayta charxlashga zaxirasi ko'p va mustahkamligi katta.

Kertilgan tishlar (4.2-rasm, g) qaraganda katta qalinlikka ega, asosiysi orqa yuzaning shakli maxsus operatsiya bilan bajariladi va uning nomi „kertilish“ deb ataladi. Shu maqsadda kesuvchi qirraning hamma nuqtasida orqa burchak yaratiladi. Bundan tashqari bu shakldagi tishlar yuqori mustahkamlikka ega, qayta

charxlashda qirindi joylashuvchi ariqchalarni hajmi ortib boradi, frezani yaxshi ishlashiga ta'sir ko'rsatadi. O'z navbatida "kertilgan" tishlarning qator asosiy kamchiliklari bor:

1) Kertilgan frezalarda tishlar soni, o'tkir tishli frezalarga nisbatan kam. Bunga sabab "kertilgan" tishlarning qalinligi ko'proq, qayta charxlashda oldingi yuzadan katta quyim olinishi kerak, chunki orqa yuzada to'plangan yemirilishni yuqotish uchun;

2) Qayta charxlashda tishlarning radial urishi kuzatiladi bu esa yuza g'adur – budirligini oshishiga va frezaning turg'inligini pasaytirishga olib keladi;

3) Tishlari profilli jilvirlanmagan frezda termik ishlov bergandan keyin, orqa yuzaning ayrim qismlarida uglerodsizlantirish qoladi, bu esa frezaning turg'inligini pasaytiradi;

4) Qoldiq termik kuchlanishlar, frezaning kesuvchi qirrasining profilining buzilishini keltirib chiqarishi mumkin.

Bu kamchiliklar sababli "kertilgan" frezalar ishlab chiqarishi unumdorligi va ishlov berilgan yuza sifati bo'yicha, o'tkir tishli frezalarga nisbatan kamroq qo'llaniladi. Lekin qayta charxlanishning oddiyliigi sababli ular shakldor yuzalarga ishlov berishda keng qo'llaniladi.

Silindrik va diskasimon frezalar

Bu frezalarning konstruksion xususiyatlaridan kelib chiqib farqi shundaki, asosiy kesuvchi qirralari silindrda joylashib, uning o'qi, aylanadigan asbob o'qiga mos kelib, ishlov berilayotgan yuzaga parallel joylashadi.

Silindrik frezalarda yordamchi kesuvchi qirralar bo'lmaydi va ular erkin kesish sharoitida ishlaydi.

Aksincha, diskali freza tishlari bir yoki hamma tishlari toretsida (yon yuzasida) yordamchi kesuvchi qirralar bilan jihozlangan. Lekin silindrik frezalardan farqi shundaki, ularning diametri freza uzunligidan ko'proq. Frezalarning hamma turi o'rnatiladigan, teshikli va opravkada o'rnatish uchun shponkali ariqchasi bor qilib tayyorlanadi.

Amalda frezalarning ishlash sharoiti noma'lum hollarda, silindrik frezalarni ishlatilish sharoitidan kelib chiqib, quyidagi emperik formulalardan foydalaniladi:

$$Z = m\sqrt{a}$$

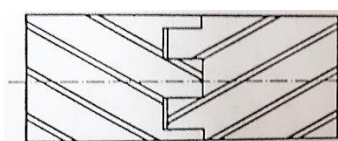
bu yerda: m-freza konstruksiyasi va ishlash sharoitini hisobga oluvchi koeffitsient (m=2 mayda tishli toza frezalar va $\omega = 15 \dots 20^\circ$; $m = 1,5$ – yirik tishli frezalar uchun va $\omega, 30^\circ$ gacha).

Mayda tishli frezalarning diametri 40...90 mm gacha ishlab chiqariladi. Kichik burchakli ω da o'qdagi kuchlanish kichikroq, tish shakli trapetsiyasimon, burchaklari $\gamma=15^\circ$, $\alpha=16^\circ$ qilib tayyorlanadi.

Yirik tishli frezalarda tishlar soni kamroq. Ularda ω burchak 45° gacha boradi, tish shakli parabolik kuchaytirilgan bo'lib, balandligi

$$H = \frac{(0,3 \dots 0,4) \cdot \pi \cdot d}{Z}$$

o'rtacha qattqlikdagi po'latlarga ishlov berish uchun $\gamma=15\dots16^\circ$, $\alpha=10\dots14^\circ$. O'qdagi kuchlanishlar ko'p bo'lgani uchun, uni yo'qotish choralarini ko'rish kerak, misol uchun bitta opravkada tishlari har xil yo'nalishdagi ikkita freza o'rnatish mumkin (4.3-rasm). Shu paytda o'ngdagi va chapdagi frezalarning o'qdagi kuchlanishi ishlash vaqtida muvozanatlashadi.

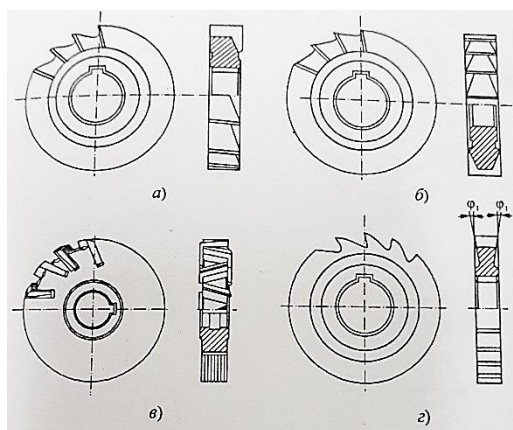


4.3-rasm. Tishlari har xil yo'nalishdagi ikkilamchi silindrik frezalar.

Disksimon frezalarning silindrik frezalardan farqi shuki, ularning vazifasi qisqa (tor) yuzalarga ishlov berish uchun ariqni (paz) kesish, pog'onalarni kesishda, zagatovkalarni kesib ajratib olishda va h.k. ishlatiladi. Ular ko'proq og'ir sharoitlarda erkin emas, kesishda ishlatiladi, freza korpusining kichik ko'ndalang bikrligi sababli tez-tez chiqadigan tebranishlar va qirindi kesish doirasidan qiyin chiqishi sabab bo'ladi.

Disksimon frezalarning quyidagi turlari mavjud: ikkita va uch taraflama kesish ariqchali, ichkariga kesadigan va kesib ajratadigan (arralar).

Diskali ikki taraflama frezada tishlarining kesuvchi qirrasi silindrda va bittasi yon yuzada (toresida) joylashgan bo'ladi (4.4-rasm, a), uch taraflamadagisi esa ikkala yon yuzada bo'ladi (4.4-rasm, b).



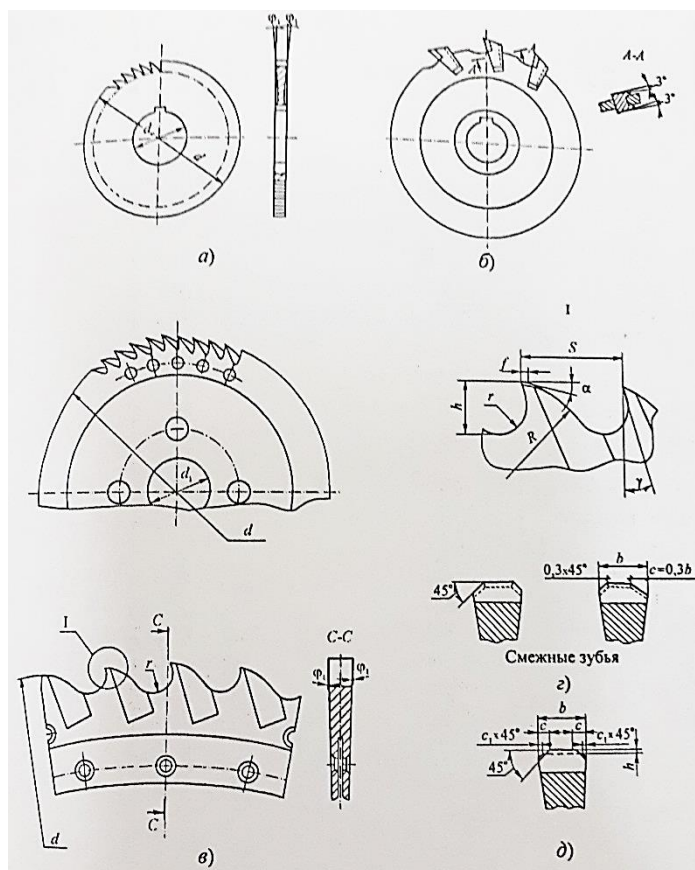
4.4-rasm. Diskali frezalarning turlari: a – ikki taraflama; b – uch taraflama; v – uch taraflama har xil yo‘nalishdagi o‘rnatiladigan tishlari bilan; g – ariqchali (pazli).

Ariqchali frezalar (4.4-rasm, g) kengligi aniq ariqchalarni frezalash uchun qo‘llaniladi. Tashqaridan qaraganda uch taraflama frezalarga o‘xshash, lekin asosiy kesuvchi qirralari kichik uzunlikda bo‘lib, tishlarni geometrik parametrlari: $\gamma=10...15^\circ$, $\alpha=20^\circ$ bo‘ladi. Yon yuzadagi yordamchi kesuvchi qirralarni plandagi burchak $\varphi=1...2^\circ$ charxlash orqali olinadi, qirindi chiqadigan ariqchalarni silindrik qismida kesiladi.

Ariqchali frezalar diametri 50...10 mm va kengligi 3...16 mm qilib ishlab chiqariladi. Ayrim hollarda qayta charxlashda B kengligini doimiylikini o‘lchash jarayonida “kertilgan” tishlar bilan ishlab chiqariladi.

Ichkariga kesadigan va kesib ajratadigan frezalar tish shakli bo‘yicha ariqchali frezaga o‘xshash va chuqur emas va tor ariqchalarni kesish uchun mo‘ljallangan, misol uchun shmitsali, kengligi $B=0,2...6$ mm, shuningdek, zagatovkalarni qaysi shaklda va qalinlikda bo‘lmasin kesishda qo‘llaniladi.

Diametri 20...315 mm bo'lgan yaxlit frezalar mayda, o'rtacha va yirik tishli qilib tayyorlanadi. Ularning geometrik parametrlari: $\gamma=0...10^\circ$, $\alpha=20^\circ$ $\varphi=30...1^\circ$ (4.5-rasm, a). Yig'ma frezalarni diametri 250...2000 mm bo'lganini qo'yiladigan pichoqlar bilan jihozlanadi (4.5-rasm, b) yoki tezkesar po'latlardan tayyorlangan segmentlar bilan ta'minlanadi. Segmentlarning yemrilish jarayonida segmentlarni o'rniga yangisini qo'yiladi.



4.5-rasm. Kesadigan va kesib ajratuvchi frezalar: a – kesadigan (shlitsali) va yaxlit kesib ajratuvchi; b – kesib ajratuvchi yig'ma (pichoqlari qo'yiladigan arra); v – segmentli; g, d – kesish sxemasi.

4.3. Qattiq qotishma bilan jihozlangan frezalar konstruksiyasining alohida xususiyatlari.

Frezalar konstruksiyasi va ularning ishlash sharoiti, unumdorligi yuqori qattiq qotishmalar, mineralokeramikalar va o'ta qattiq materiallardan keng

foydalanish mumkinligini taqazo etadi. Qattiq qotishmalarni keng qo'llanilishiga quyidagi frezalash jarayonining afzalliklari kiradi:

- 1) kam qalinlikda va uzunlikda chiquvchi qirindini qulay shakli, yaxshi transport foydaligini ta'minlovchi;
- 2) kesuvchi elementlarda issiqlik kuchlanishlarini pasaytiruvchi kesish jarayonining uzunligi;
- 3) tebranishlarga qarshi bikrlilik.

Bu xususiyatlar qulay o'ta qattiq materiallarni qo'llash, frezalarni katta o'lchamdagi tanasiga o'zgaruvchan plastinka elementlarini mahkamlash imkoniyatini beradi.

Frezalash jarayonining kamchiliklariga quyidagilar kiradi:

- 1) zarba bilan ishlash;
- 2) notekis frezalashda titrashlarni va tebranishlarni keltirib chiqaruvchi omillarning paydo bo'lishi;
- 3) qirindining qalinligi nolga teng bo'lganda kesish (silindrik frezalashda);
- 4) barmoqli, diskasimon va ariqcha (paz) ochadigan frezalarda qiyin qirindi chiqarish.
- 5) kesuvchi qirralarni, o'qdagi va radial urilishiga talablar oshgandagi yig'ma frezalarni tayyorlash narxi balandligi.

Mashinasozlik sanoatida quyidagi qattiq qotishmali frezalar ishlab chiqariladi va ishlatiladi: silindrik, diskali, barmoqli (концевые), toretsli, shponkali, ichkariga kesadigan T simon ariqchalarga ishlov beradigan va maxsus.

Diskasimon va silindrik frezalarni ushbu darslikning 6.2.-paragrifida ko'rib chiqilgan edi.

Barmoqli (концевые) frezalar. Barmoqli frezalar quyidagi turlada ishlab chiqariladi: yaxlit va po'latli silindrik quyrug'i bilan; qattiq qotishma bilan jihozlangan to'g'ri plastinkali konusli quyruqli; vintsimon qattiq qotishmali plastinka bilan jihozlangan silindrik konusli quyrug'i bilan; qattiq qotishma bilan jihozlangan koronkali silindrik, konusli va rezkali quyrug'i bilan, gumbazli, silindrik va konusli.

Yaxlit va po‘latli silindrik quyruqli barmoqli frezalar GOST 18372-73E ga asosan bajariladi, ular qiyin ishlov beriladigan materiallardan tayyorlangan zagatovkani tekisligiga, pog‘onasiga ishlov berish uchun mo‘ljallangan.

Vintsimon qattiq qotishmali plastinka bilan jihozlangan frezalar (silindrik quyrug‘i bilan GOST 20536-75 ga asosan bajariladi, GOST 20537 (konusli quyruqli) va GOST 20538-75 esa (uzaytirilgan konus quyruqli) ular po‘lat zagatovkaga, cho‘yan, bronza va qiyin ishlov beriladigan materiallar zagatovkasiga ishlov berish uchun mo‘ljallangan. Qattiq qotishma bilan jihozlangan koronkali frezalar GOST 20533-75 (silindrik quyruqli), GOST 20534-75 (konusli quyrug‘i bilan) va GOST 20535-75 esa (rezbali quyruqli)ga asosan bajariladi, ular lehirlangan uglerodli po‘latlar, cho‘yan va bronzadan tayyorlangan zagatovkalarga ishlov berish uchun mo‘ljallangan.

Qattiq qotishma bilan jihozlangan gumbazli, silindrik va konusli frezalar GOST 18934-73 (yaxlit noksimon), GOST 18939-73 (uzaytirilgan), GOST 18935-73 (yaxlit elipssimon), GOST 18940-73 (uzaytirilgan) ular shtamplar va shakldor yuzalar zagatovkasiga ishlov berish uchun mo‘ljallangan. Kesuvchi qismi materiali o‘rnida quyidagi metallokeramik qotishmalar ishlatiladi:

T5K10 – po‘latlarga qora ishlov berish uchun;

T15K6 – po‘latlarga toza ishlov berish uchun;

VK8 – cho‘yanga qora ishlov berish uchun;

VK6M – cho‘yanga toza ishlov berish uchun.

Shponkali frezalar. Shponkali frezalar quyidagi turlarda ishlab chiqariladi: qattiq qotishma bilan jihozlangan plastinkali va yaxlit silindrik quyrug‘i bilan.

Yaxlit qattiq qotishmali silindrik quyruqli shponkali frezalar GOST 16463-80E ga asosan bajariladi. Ular po‘latlardan, cho‘yan va qiyin ishlov beriladigan material zagatovkasida shponka ariqchalarini kesish uchun qo‘llaniladi.

Qattiq qotishma bilan jihozlangan plastinkali shponkali frezalar GOST 6396-78 ga asosan bajariladi. Ular yuqori kesish tezligida po‘latlarda va cho‘yanlarda radiusli chuqurcha va bo‘ylama ariqchalar (pazlar) ochishda

qo'llaniladi. Kesuvchi qismining materiali sifatida quyidagi metallokeramik qotishmalardan foydalaniladi: VK3, VK6, T5K10, T15K6.

Toresli frezalar. Toretsli qattiq qotishmali frezalar quyidagi turlarda ishlab chiqariladi: o'rnatmali o'rnatiladigan pichoqlari bilan, aylana va besh burchakli plastinalari mexanik mahkamlanadigan, o'rnatmali, beshburchakli plastinka mexanik mahkamlanadigan yuqori bikrli; o'rnatiladigan toza, pog'onali aylana shaklli plastinka mexanik mahkamlanadigan; o'rnatiladigan qattiq qotishmali materiallarga ishlov berish uchun jihozlangan frezalar.

O'rnatmali o'rnatiladigan pichoqlari bilan toretsli frezalar GOST 24359-80 ga asosan ishlab chiqariladi. Ular ochiq yuzali zagatovkalarga ishlov berish uchun qo'llaniladi. O'rnatmali barmoqli toretsli kesuvchi qattiq qotishmali aylana plastinkali frezalar GOST 22086-76 va GOST 22088-76 ga asosan ishlab chiqariladi. Ular konstruksion va legirlangan po'latlardan hamda cho'yanlar zagatovkasiga ishlov berish uchun qo'llaniladi. Besh burchakli plastina bilan jihozlangan qattiq qotishmali toretsli frezalar GOST 22085-76 (o'rnatiladigan) va GOST 22087-76 (barmoqli) frezalar, ular har xil materiallardan tashkil topgan zagatovkalar uchun ishlatiladi. Qiyin ishlov beriladigan po'latlarga ishlov berishda GOST 20540-75 va GOST 20541-75 ga asosan toretsli frezalardan foydalaniladi. Kesuvchi qismi materiali o'rnida quyidagi metallokeramik qotishma markalaridan foydalaniladi:

T17K12 – po'latlarga gruppali ishlov berishda;

T5K10 – po'latlarga qora ishlov berishda;

T14K8 – po'latlarga yarim-toza ishlov berishda;

VK8V – cho'yanga qora ishlov berishda;

VK8 – qora ishlov berishda;

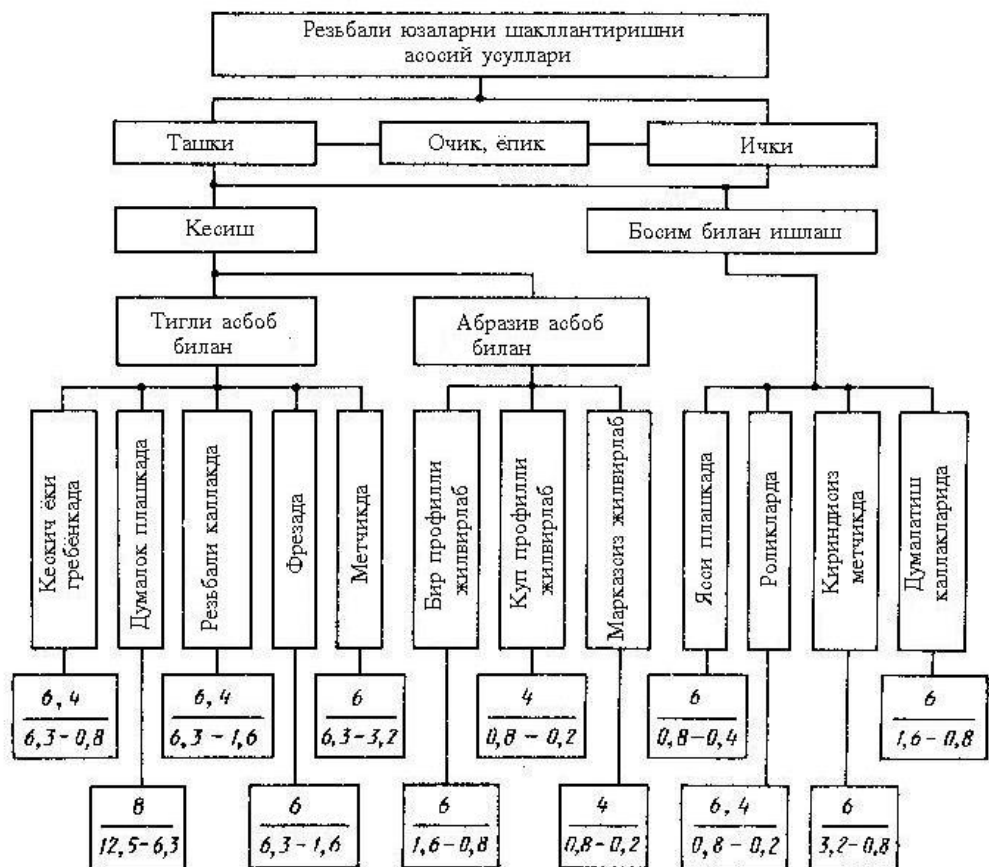
VK6 – yarim-toza ishlov berishda [10].

5. REZBA HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR.

Mashinasozlikda silindrik va konusli rezbalar ko'proq qo'llaniladi. Silindrik rezbalarining asosiy xillaridan biri uchburchak profilidagi 60^0 li metrik rezbalaridir. Rezbali detallarda kafolatlangan tirqishli o'tkazish olish uchun, asosiy og'ishlar, standartda beshta (d,e,f,g,h) tashqi va to'rtta (E,F,G,H) ichki rezbalar uchun berilgan. Bu og'ishlar hamma diametrdagi rezbalar uchun bir xil.

Rezbali detallarning diametr o'lchamlarini tayyorlashni aniqlik darajasi quyidagilardan iborat: boltning tashqi diametri-4,6,8-chi; boltning o'rta diametri-3,4,5,6,7,8,9,10-chi; gaykaning ichki diametri-4,5,6,7,8,9-chi; gaykaning o'rta diametri-4,5,6,7,8,9-chi; Standartda shuningdek rezbali detallar birikmasini kafolatlangan taranglik va o'tish (perexodnye) o'tqazishlari ham hisobga olingan.

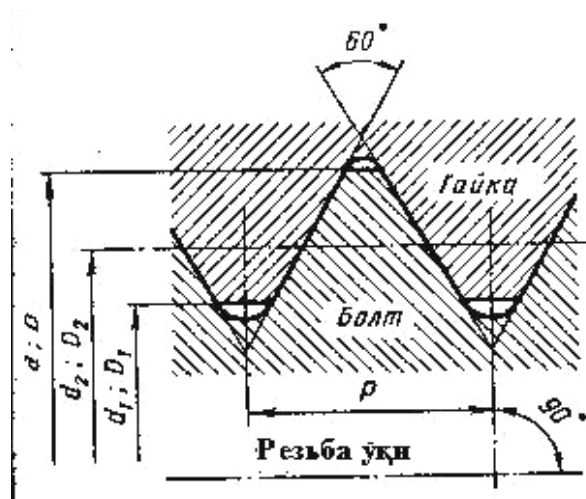
Ko'rsatib o'tilgan rezbalardan tashqari maxsus rezbalar ham qo'llaniladi, misol uchun: trubalar uchun, tayanchli, dumaloq va h.k. Rezbali yuzalarni shakllantirishning asosiy usullari, rezbaning aniqlik darajasini chegarasini va g'adir-budirlik parametrlari ko'rsatilgan holda 5.1-rasm keltirilgan.



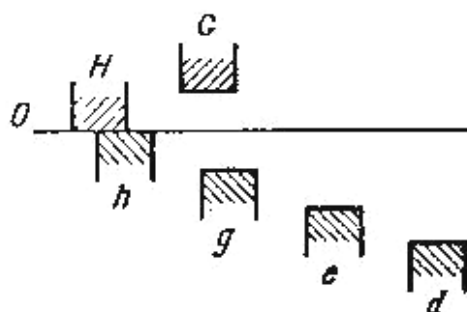
5.1-rasm. Rezbalarni shakllantirishning asosiy usullari klassifikatsiyasi; sur'atdagi sonlar rezbaning aniqlik darajasini bildiradi; mahrajdagisi R_a -g'adir-budirlik parametrini bildiradi.

Rezba elementlari. GOST 24105-81 ga asosan metrik rezbaning asosiy elementlariga quyidagilar kiradi (5.2-rasm): d-tashqi rezbaning, tashqi diametric (bolt uchun);

D-ikki rezbaning tashqi diametri(gayka uchun); d_2 -boltning o'rta diametri; D_2 -gaykaning o'rta diametri; d_1 -boltning ichki diametri; D_1 -gaykaning ichki diametri; R-rezba qadami; $\alpha = 60^\circ$ - rezba profilning burchagi; $\alpha/2$ -rezba o'qiga perpendikulyar bo'lgan profilning yon tarafi oraligidagi burchak;



5.2-rasm.



5.3-rasm.

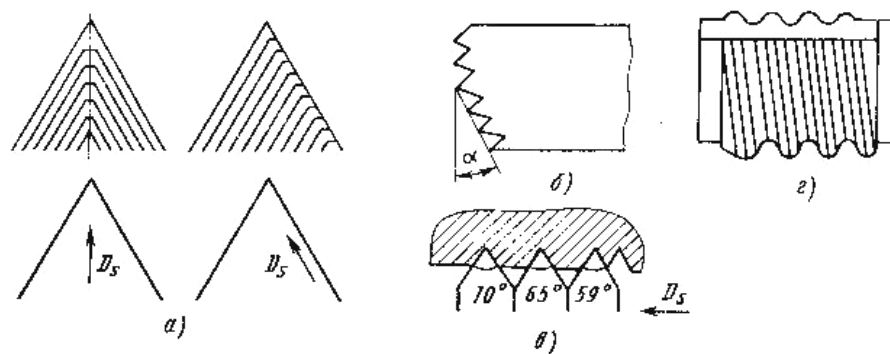
Mahkamlovchi metrik rezbalarning nominal profilga nisbatan dopusklar maydonining joylashishi asosiy og'ishlar bilan aniqlanadi: yuqoridagi boltlar uchun va pastdagisi gaykalar uchun. Asosiy og'ishlarning quyidagi qatorlari o'rnatilgan: bolt rezbalari uchun-h,g,e,d gayka rezbalari uchun-H,G (5.3-rasm).

5.1. Rezvani keskich va grebenkalar bilan qirqish.

Tashqi va ichki rezbalarga tokarlik stanoklarida ishlov berish mumkin. Bu unumdorligi past jarayon bo'lib, sababi ishlov berish bir necha ishchi yurishlarda amalga oshirilib, ishchidan yuqori malakani talab qiladi.

Bu usulning afzalliklari asbob va jihozning universalligi va yuqori aniqlikdagi rezba olish mumkinligidir. Tokarlik stanoklarida ma'sul detallarda aniqligi yuqori bo'lgan, standartlashtirilgan va katta diametrdagi rezbalar qirqiladi. Rezbaning aniqligini oshirish uchun, har xil keskichlar bilan qora va toza ishchi yurishlar amalga oshiriladi. Uch burchakli rezbaning ikki xil usul bilan kesish mumkin: 1) radial uzatish harakati bilan; 2) profilning biror tarafi bo'ylab uzatish harakati orqali;

Birinchi usul aniqroq bo'lishi bilan, unumdorligi pastdir. Shuning uchun qora ishchi yurishlarni ikkinchi usul qilish, tozasini esa birinchi usul qilish tavsiya etiladi (5.4-rasm, a).



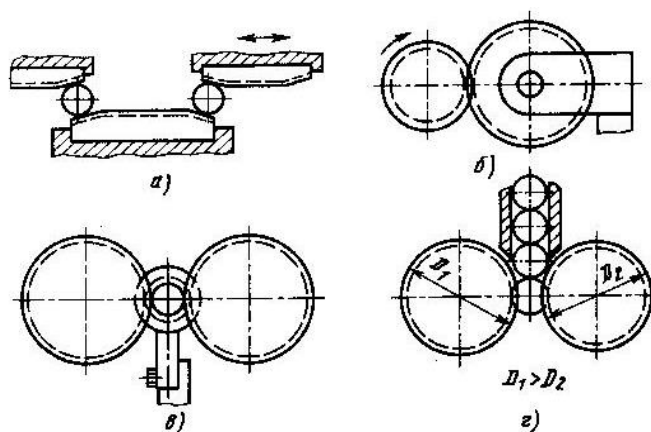
5.4-rasm. Metrik rezbani kesish sxemalari a-keskich bilan, b-prizmatik grebenka bilan, v-keskichlar to‘plami bilan; g-dumaloq grebenka bilan.

Rezbalarga ishlov berish unumdorligini oshirish uchun dumaloq va prizmatik rezba grebenkalar qo‘llaniladi. Odatda grebenka kengligi, kamida olti qadamdan kam bo‘lmasligi kerak. Grebenkalarni ishlatishda qirindini olishda bir necha tishlar qatnashadi (5.4-rasm, b) va ishchi yurishlar soni bittagacha kamaytirilishi mumkin.. Rezbalarni tezkor qirqish uchun, qattiq qotishmali keskichlar, shuningdek, keskichlar to‘plami qo‘llaniladi (5.4-rasm, v).

5.2. Rezba dumalatish

Dumalatib rezbaga ishlov berish, dumalab rezba ochuvchi asbob profilini, zagotovkani berilgan uchastkasiga ketma-ket yoki bir vaqtda plastik deformatsiyalash yo‘li bilan, andozalanish hisobiga amalga oshiriladi.

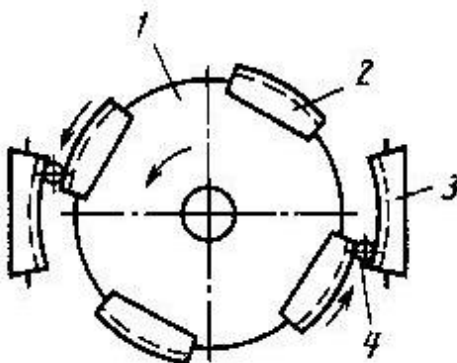
Tashqi rezbani, rezba dumalatish va maxsus avtomatlashgan stanoklarda ikki usul bilan dumalatib olish mumkin: yassi plashkalar (5.5-rasm, a) va dumalovchi rolklar (5.5-rasm, b, v, g) bilan.



5.5-rasm. Rezbalarni dumalatish sxemalari.

a-yassi plashkalar bilan; b-bitta rolik bilan; v-ikkita rolik bilan; g-tangensial uzatish harakati bilan.

Amalda rezbalarni roliklar yordamida radial bo'ylama va tangensial uzatish harakati bilan dumalatish keng tarqalgan. Ikki rolik bilan rezba dumalatish usuli eng ko'p tarqalgan (5.5-rasm, v) bo'lsada, unumdorlik jihatidan tangensial uzatish harakati (5.5-rasm, g) bilan dumalatib rezba ochish, ustun turadi. Bu usul bilan ishlovchi stanoklar ikki va uch siklli deyiladi. Ko'proq unumdorlikka, ko'p siklli rezba dumalatuvchi avtomatlarni qo'llab (7.6-rasm) erishish mumkin.



5.6-rasm. Ko'p siklli stanokda rezbalarni dumalatish sxemasi.

1-disk; 2-harakatlanuvchi plashkalar; 3-qo'zg'olmas plashkalar; 4-zagotovka.

Teshiklarda rezba dumalatish, qirindisiz metchiklar, roliklar va dumalovchi kallaklar orqali amalga oshiriladi. Chuqur teshiklarda ichki rezbani dumalatib

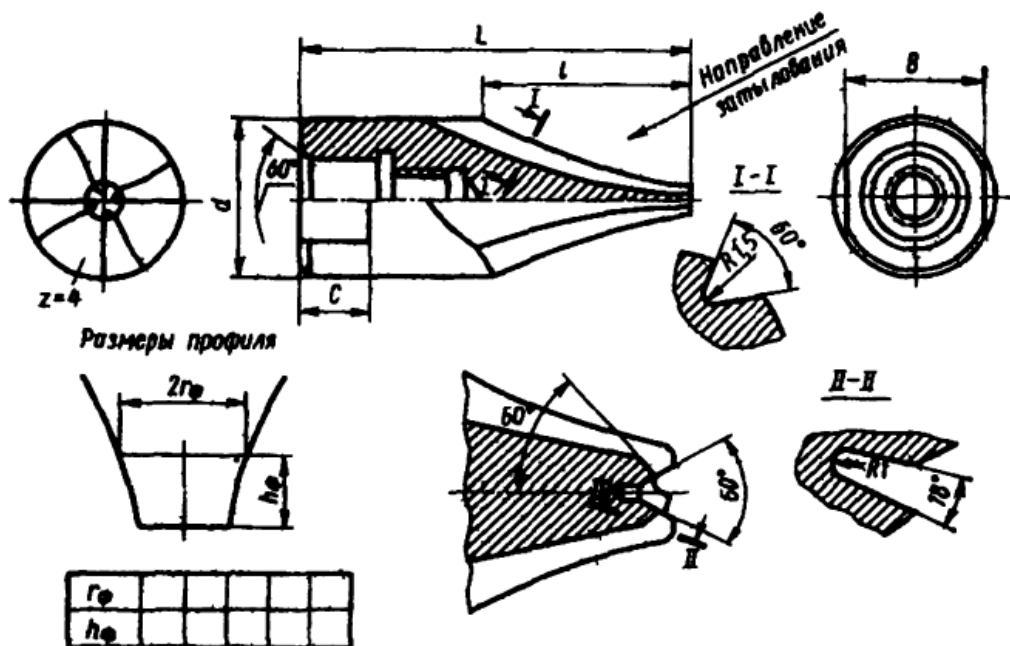
ochishda, rolikka o'q bo'ylab yo'nalgan uzatish harakati beriladi. Dumalatib rezba qirqishda qattiqligi, HB 120-340 bo'lgan po'lat detallarda, shuningdek rangli metallar va qotishmalarda diametri 0,3-150 mm gacha bo'lgan rezbalarni olish mumkin.

6. TISHLI G'ILDIRAKLARNI KESISH UCHUN ASBOBLAR

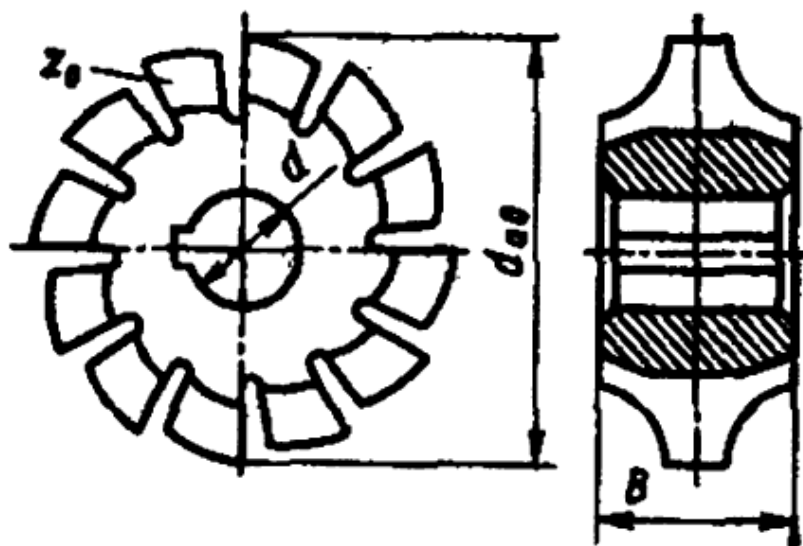
Tish kesish asboblari silindirik, konusli va chervekli g'ildiraklar tishlarini kesish, shilisalari kesish, yulduzcha va boshka har xil turdagi detallar tishlarini kesish kiradi. Tish qirqish asboblari ikki guruhga bo'linadi andoza usulida ishlash va dumalatish o'sishda ishlash. Birinchi guruhda misol uchun, barmoqli va diskali modulli frezalar, tish kesadigan dolbayaklar va h.k, ikkinchi guruhga gerviyakli frezalar, dolbeklar, sheverlar, tish dumalatish kallaklari kiradi.

6.1. Barmoqli va diskasimon modulli frezalar

Barmoqli modulli frezalar (6.1-rasm) ko'l modullik (modulli 6 mm yuqori) tishli g'ildiraklarni yoki shevrinli g'ildiraklarni, yoki shevrinli g'ildiraklarni, diskasimon (6.2-rasm) frezalar esa to'g'ritishli (moduli 10 mm gacha) aniqlik darajasini 8-dan oshmagan qiyatishli (GOST 1643-81) ga asosan qo'llaniladi



6.1-rasm.



6.2-rasm

Barmoqli va diskali frezalarning ko'ndalang kesilayotgan tishlarning sonidan va ularni qiyalik burchagi β ga bog'liq. To'g'ri tishli, tishlarni , kesishga freza profili yon yuzali kesimga g'ildirak tishlari ariqchasi bilan mos keladi. Shuning uchun ularning profilini hisoblashda, g'ildirak tishlari ariqchasini koordinatasini aniqlash kerak bo'ladi. Bu 6.2-rasmda ko'rsatilganidek, 1 kordinatalarni g'ildirak markaziga joylashtirib, shu holatda V o'qi, g'ildirak tishlari ariqchasiga mos kelib, ular simmetrik joylashadi rasmdan kelib chiqib , X_a va V_a kordinatalari radius doirasidagi joylashilgan A nuqtasini shunday aniqlasa bo'ladi:

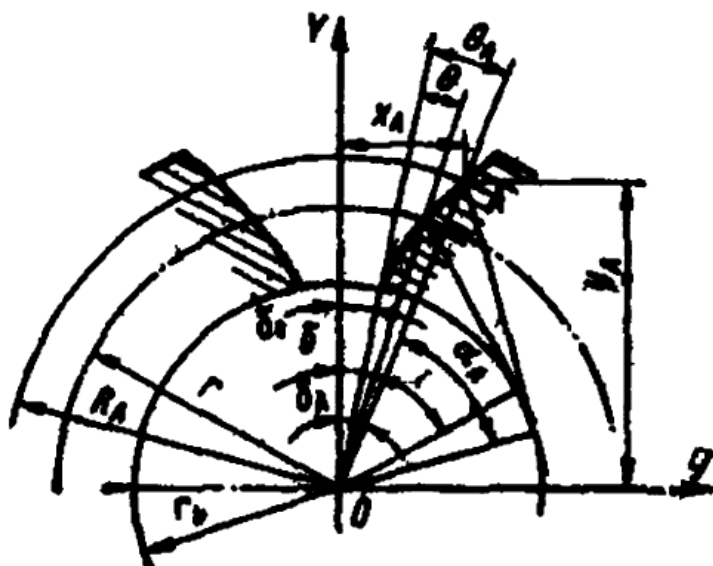
$$X_a = R_A \sin \delta_A$$

$$V_A = R_A \cos \delta_A$$

$$\text{Bu yerda } \delta_A + \theta_A, \text{ ammo } \theta_A = \text{inv } \alpha_A, \cos \alpha_A = r_b / R_A \quad \delta_0 = \delta - \theta$$

shundan keyin, $\delta_A = \delta - \theta + \text{inv } \alpha_A$. Chunki δ – g'ildirak tishlari aniqligining markaziy burchagini T_{bn} yarimi, r-radiusini bo'laklash doirasi yoniga o'lchangan $\delta = T_{bn} / 2r$ gat teng, $\theta = \text{inv } \alpha$ bo'lganda burchak

$$\delta_A = T_{bn} / 2r - \text{inv } \alpha + \text{inv } \alpha_A$$



6.3-rasm.

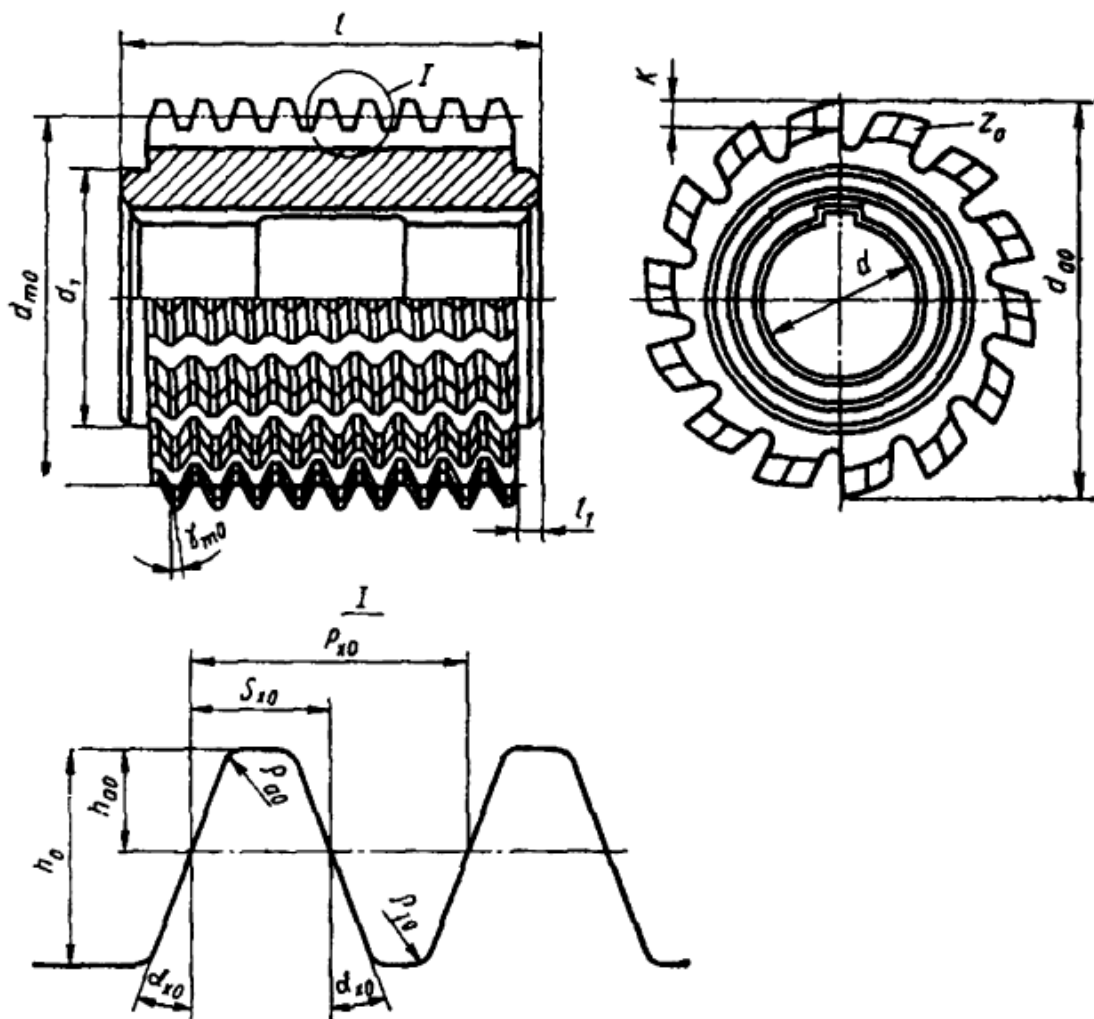
Prodalining hisoblash tartibi quyidagicha bo'ladi: g'ildirak tishlari ariqchasini profil nuqtasi radius ko'rinishida R_A beriladi. Keyin har bir nuqta uchun (2) formuladan foydalanib δ_A burchagi topiladi va (1) formuladan esa X_A va U_A koordinatalari topiladi. Standartlashgan modeli frezalar 8 m va 15 tadan, to'plam ko'rinishida frezalar ishlab chiqariladi. To'plamdagi har bir freza g'ildirakning tishlar sonini aniq oralig'i uchun mo'ljallangan, lekin uning profili to'g'ri tishli g'ildirakning shu oralig'idagi tishlarning eng kichigiga beriladi.

6.2. Chervyakli tish kesish frezasi

Asboblar orasida silindirik tishlarni kesish uchun eng ko'p tarqalgani, chervakli qirqish frezalaridir. Bunga sabab, yuqori tish kesish jarayonining unimdorligi, shuningdek, chervyakli tishkesish frezalarning universalligini: bir modulli frezada to'g'ritishli va qiyatishlarni tashqi ishlashida o'ng va yon yo'nalishdagi tishlarni kesish mumkin.

Chervekli frezaning o'ziga chervuyak bo'lib, u ariqcha bilan terminlangan. U qirindi ariqchasini kesadi (o'qli yoki vinimli) va tishlar hosil bo'lgan o'ngi orqa burchak beradi. Chervyakli tishkesar frezaning o'ziga chervyak bo'lib, u ariqcha bilan terminlangan. U qirindi ariqchasini kesadi (o'qli yoki vinimli) va tishlar

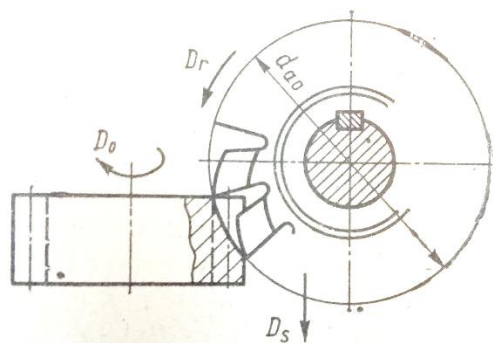
hosil bo'lganda unga orqa burchagi beradi. Chervyakli tishkesar frezaning konstruksiyasi 6.4-rasmda ko'rsatilgan.



6.4-rasm.

Chervyak, chervyakli freza asosiga qo'yilgan bo'lib, bazavoy yoki asosiy deb nomlanadi. Chervyakli frezaning profillashning mohiyati shundaki, kesivchi qirozga frezaning tishlari, chervyakli o'ramlariga aniq mos kelishini ta'minlash kiradi. Chervyakli frezaning asosiy chervyak turlari evolyente (a), arximedli (b) va konvalyutli (v) klassida koniselangi (6.4-rasm). Birinchi o'qdagi odatdagi kesimda egri chizig'li profilga ega bo'ladi, ikkinchisi esa – o'qli kesimda to'g'ri chizig'li trapetsiyasimon profilga, uchinchi – odatdagi kesimda shunga o'xshash profilga ega bo'lib o'ramlar yoki chervyakni orqasidagi o'ramlarga to'g'ri keladi. Konstruksiyasi bo'yicha chervyakni frezalar o'rnatma va quyruqli, yaxlit va yig'ma, o'ramlar o'ng va chap yo'nalishga, bir kirishli va ko'p kirishli turlarga

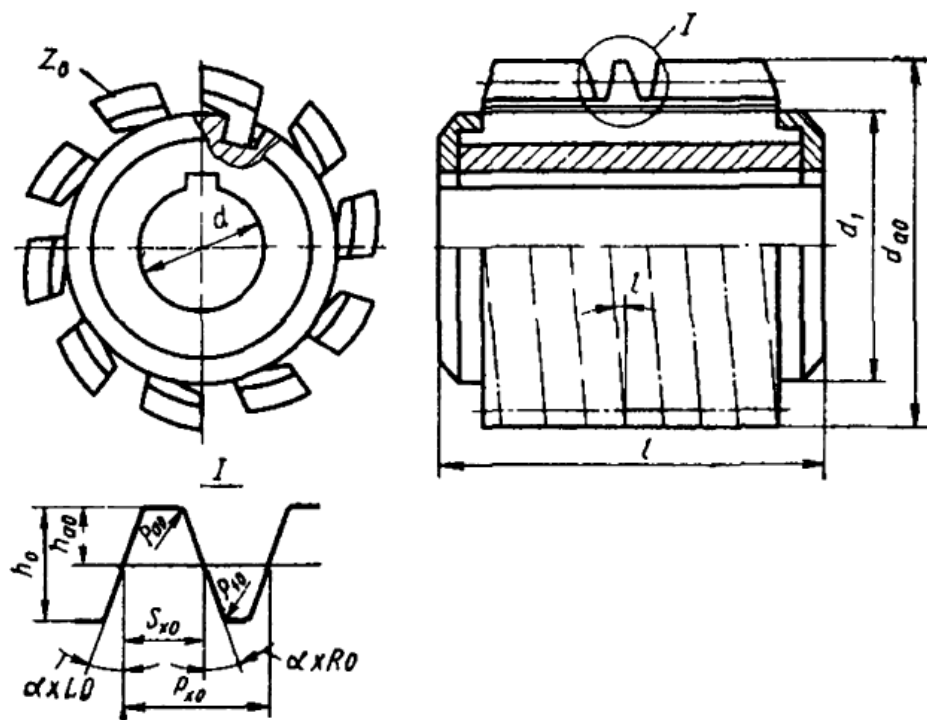
bo'linadi. Frezalash jarayonida chervyakli freza va zagatovka, chervyak ilashishi ko'rinishida bo'ladi, shu yerda chervyak rolini chervyali freza o'ynaydi (6.5-rasm). Uzatish nisbati kinematikasiga, freza va g'ildirakni o'zaro aylanishiga $I = Z_{10}/Z$ ga teng. Bu yerda Z_{10} – chervyakli frezali tishlar soni, Z – kesiladigan tishlar soni.



6.5-rasm.

Ommaviy va yirik seriyali ishlab chiqarishda chervyakli frezalar yig'ma konstruksiyasi qilib tayyorlanadi va rasm4.30 ga yigma konstruksiyali bir turi ko'rsatilgan. Frezaning qator parametrlari konstruktiv tanlab olinib boshqa parametrlari hisoblash yo'li bilan olinadi.

Konstruktiv parametrlar soniga frezaning tashqi diametri d_{ao} , o'tkazish teshigi diametri d_{opr} , freza uzunligi, vintli qirqishning kirishi Z_{10} kiradi. Frezaning tashqi diametri d_{ao} katta bo'lsa, freza o'ramlari ko'tarilsa, burchagi shunga kam bo'ladi, kesuvchi tishlar soni ko'p frezaning profilasi yengil keladi, ishlov berilgan yuzaning aniqligi va g'adir-budurligi yaxshilanadi.



6.6-rasm.

Shuning uchun toza ishlov berishdagi chervyakli frezalarda d_{a0} , nisbatan katta qilib olinadi.

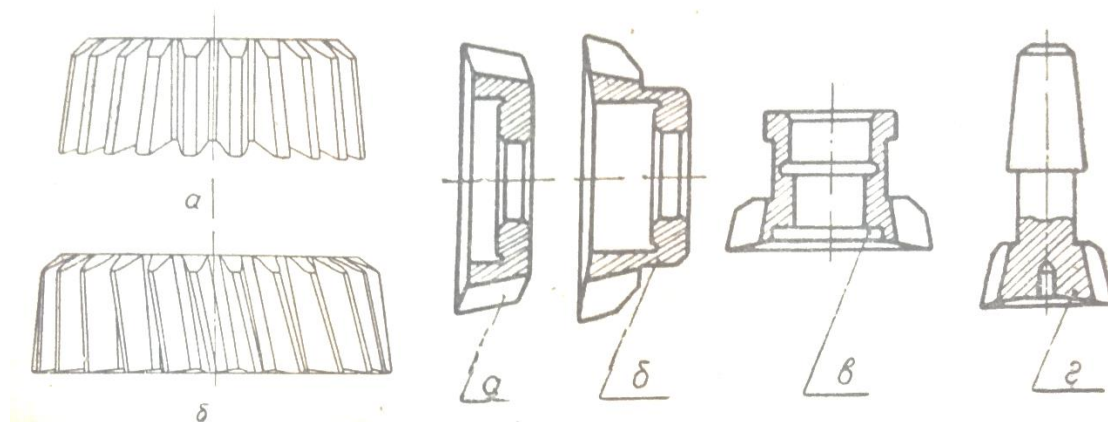
Frezaning uzunligi hisoblab topilgan uzunligi kattaligidan kichik bo'lishi kerak.

Yuqorida ko'rsatilgan konstruktiv parametrlarni kerak bo'lgan standartlardan tanlab olish mumkin

6.3. G'ildiraklarga dolbyak yordamida tishlar qirqish

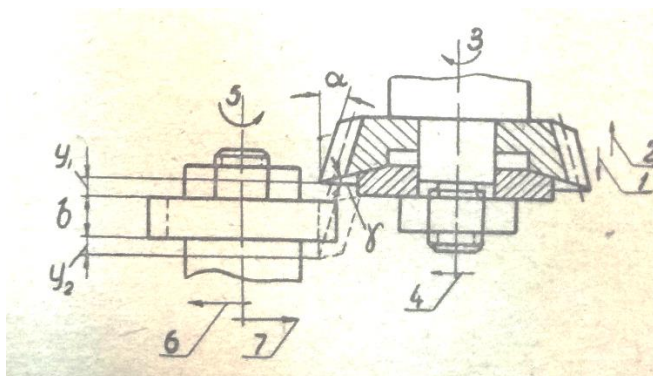
G'ildiraklarga tishlar qirqishning yuqori unumli usullaridan biri tish o'yish usulidir. Bu usulda kesuvchi asbob sifatida dolbyak ishlatiladi. Dolbyak moduli qirqiladigan g'ildirak tishi moduli bilan bir xil bo'lgan tishli g'ildirakdir. Dolbyak qirqiladigan g'ildirakdan shu bilan farq qiladiki, u g'ildirak toretsiga kesuvchi qirralar charxlanib, kesuvchi asbobga aylantirilgan. Dolbyaklar o'z konstruksiyasi jihatidan to'g'ri tishli dolbyaklar (6.7-rasm, a), kossimon (6.7-rasm, b), vtulkasimon (6.7-rasm, v) va quyruqsimon (6.7-rasm, g). Sirtqi tishli shesternyalar

disksimon va kosasimon dolbyaklar bilan, tishlari ichki joylashgan shesternyalar esa vtulkasimon va quyruqsimon dolbyaklar bilan qirqiladi.



6.7-rasm. Dolbyak turlari.

Dolbyaklarning oldingi burchagi $\gamma=5^\circ$ bo'ladi. Tish uchidagi keyingi burchak $\alpha=6^\circ$. Dolbyak tishining yon tomonlari evolventa bo'yicha qilinadi va ularning α_1 burchagi 2° gacha bo'ladi. Dolbyaklar tezkesar po'latdan tayyorlanadi. – shaklda dolbyak vositasida to'g'ri tishli silindrik shesternya qirqish sxemi tasvirlangan.



6.8-rasm.

G'ildirakka tishlar qirqishda dolbyaklar ilgarilanma –qaytar harakat uzatiladi, bu harakatlarning biri 1 ish yurishi va ikkinchisi 2 salt yurish bo'ladi. Ayni vaqtda dolbyak o'zining vertikal o'qi 3 atrofida aylanma harakatda ham bo'ladi. Kesish jarayoni dolbyakning g'ildirak 4 tishi chuqurligi qadar kesib kirishi (radial surilish) dan boshlanadi. Shundan keyin obkatka harakati sodir bo'ladi,

ya'ni dolbyak va qirqilayotgan g'ildirak o'z o'qlari atrofida bir – biriga monand ravishda 3 va 5 yo'nalishlarda aylana boshlaydi, bunda uzatish nisbati $i = \frac{Z_d}{Z_3}$ bo'ladi (bunda Z_d – dolbyak tishlarining soni, Z_3 – qirqilayotgan g'ildirak tishlari soni). Salt yurish davrida zagotovka dolbyakdan bir oz chetlashadi (b), ish yurish boshlanishida esa dastlabki vaziyati 7 ga qaytadi. Tishlar qirqilayotgan g'ildirakning dolbyakdan bir oz qaytishi dolbyak kesuvchi tishlari ketingi yuzalarining g'ildirak tishlari botiqlig'iga ishqalanishiga barham beradi. Moduli $m \leq 1,5$ mm bo'lgan tishli g'ildiraklar dolbyakning bir o'tishida, moduli 1,5 mm dan katta bo'lgan tishli g'ildiraklar esa ikki va undan ortiq o'tishida qirqiladi.

Qiyshiq tishli g'ildiraklar qirqish uchun vint chizig'ining ko'tarilish burchagi xuddi tish qirqiladigan g'ildirakniki kabi bo'lgan qiyshiq tishli dolbyaklar ishlatiladi; kesish jarayonida dolbyak maxsus andoza vositasida vint chizig'i bo'ylab qo'shimcha ravishda aylanadi, andoza stanok shtosselining yuqorgi qismiga o'rnatilgan bo'ladi. Po'lat g'ildiraklarga tishlar qirqishda moylash – sovitish suyuqligi sifatida sulbfofrezol ishlatiladi.

Dolbyakning o'tmaslanish mezonlari tishlarning keyingi yuzalari va burchaklaridan yoyilish qiymatidir. Yoyilish qiymati h_k tozalab qirqishda 0,2 – 0,4 mm dan ortmasligi kerak. Dolbyaklarning turg'unlik davri 90 dan 400 min gacha bo'ladi.

Tish o'yishda kesish rejimlari qo'yidagi tartibda aniqlanadi. Doiraviy surish s_0 – dolbyakning qo'sh yurishida qirqilayotgan g'ildirak shu g'ildirakning boshlang'ich aylanasi bo'ylab buriladigan yoy uzunligi. Xomaki qirqishda $s_0 = 0,25 - 0,5$ mm/qo'sh yur; tozalab qirqishda esa $s_0 = 0,2 - 0,3$ mm/qo'sh.yur bo'ladi.

Dolbyak bilan tishlar qirqishda kesish tezligi quyidagi formuladan hisoblab topiladi: $v = \frac{C_v}{T^m \cdot S_0^{y_v} \cdot m^{x_v}} \cdot K_v$ m/min, bunda C_v – ishlov beriladigan materialga bog'liq bo'lgan o'zgarmas koeffitsient; T – dolbyakning turg'unlik davri, min hisobida; S_0 – doiraviy surish, mm/qo'sh yur hisobida; m – modul, mm hisobida;

m, y_v , x_v – daraja ko‘rsatkichlari; K_v – ishlov berish sharoitiga qarab, kesish tezligiga kiritiladigan tuzatish koeffitsienti, C_v , m, y_v , x_v va K_v larning qiymatlari normativ jadvallaridan tanlab olinadi.

Dolbyakning minutiga qo‘sh yurish soni bunday topiladi: $h = \frac{1000 \cdot v}{2L_D}$ bunda L_D – dolbyakning yurish uzunligi; bu uzunlik quyidagicha bo‘ladi: $L_D = b + y_1 + y_2$ mm, bunda b – qirqiladigan tishning eni; y_1 – dolbyakning kesib kirish uzunligi (bu uzunlik 3 – 5 mm bo‘ladi); y_2 – dolbyakning o‘tib ketish uzunligi (bu uzunli 2 – 3 mm ga teng).

Kesish jarayoni uchun zarur bo‘ladigan quvvat quyidagi formuladan hisoblab topiladi: $N = C_N \cdot 10^{-4} S_0^{y_N} m^{x_N} Z^{q_N} v K_N$ kvt, bunda C_N – ishlov beriladigan materialga bog‘liq o‘zgarmas koefitsient; Z – qirqiladigan shesternya tishlarining soni; K_N – ishlov berish sharoitiga qarab, quvvatga kiritiladigan tuzatish koeffitsienti.

Asosiy texnologik vaqt quyidagi formuladan hisoblab topiladi: $T_0 = \frac{\pi m z}{n S_0} i + \frac{t}{n S_{rad}}$ min, bunda m – qirqiladigan g‘ildirakning moduli, mm hisobida; z – qirqiladigan g‘ildirak tishlari soni; n – minutiga qo‘sh yurishlar soni; t – dolbyakning o‘tishlari soni; S_0 – doiraviy surish, mm/qo‘sh yurish; t – kesish chuqurligi, mm hisobida (to‘la tish bir o‘tishda qirqiladigan bo‘lsa, kesish chuqurligi tishing balandligiga, tish bir necha o‘tishda qirqiladigan bo‘lsa, har qaysi o‘tish uchun qoldirilgan quyim qiymatiga teng); S_{rad} – dolbyakning bir marta qo‘sh yurishda kesib kirishi vaqtida radial surilish ($S_{rad} = 0,1 - 0,3$) S_0 mm/qo‘sh yurish).

Tish o‘yishda ishlov berilgan yuzaning g‘adir – budurligi Rz=5.3 ga, tishli g‘ildirakning aniqligi esv 6 – 8 – darajaga muvofiq bo‘ladi.

7. AVTOMALISHTIRILGAN ISHLAB CHIQARISH VA RAQAMLI DASTUR BILAN BOSHQARILADIGAN STANOKLAR UCHUN ASBOBLAR, ULARGA BO‘LGAN TALAB VA ALOHIDA XUSUSIYATLAR

7.1. Avtomatik ishlab chiqarish uchun asbob uskunalarga bo‘lgan asosiy talablar

Raqamli dastur bilan boshqariladigan stanoklar turkumiga tokarlik, parmash, ichki yo‘nish, ferezerlash va ko‘p operatsiyali stanoklar kiradi. Raqamli dastur bilan boshqariladigan stanoklarda qo‘llaniladigan asboblarga qo‘yidagi talablar qo‘yiladi:

1) ko‘p qirrali chrxlanmaydigan qatiq qotishmali plastina bilan jihozlangan, mexanik qotirilgan va payvandlngan yig‘ma asbob bo‘lishi kerak.

2) yemirilgan plastinalarni tez echib, plastinalarni kesuvchi qirralarini charxlab, o‘z holiga qaytariladi bo‘lishi kerak; asbobning o‘lchamli turg‘unligini saqlagan holda ular o‘zaro almashinuvchan bo‘lishi kerak;

3) Qo‘llaniladigan asbob standartlashtirilgan asbobdan deyarli farq qilmasligi kerak, chunki uni har xil stanoklarda qo‘llash mumkin bo‘lsin.

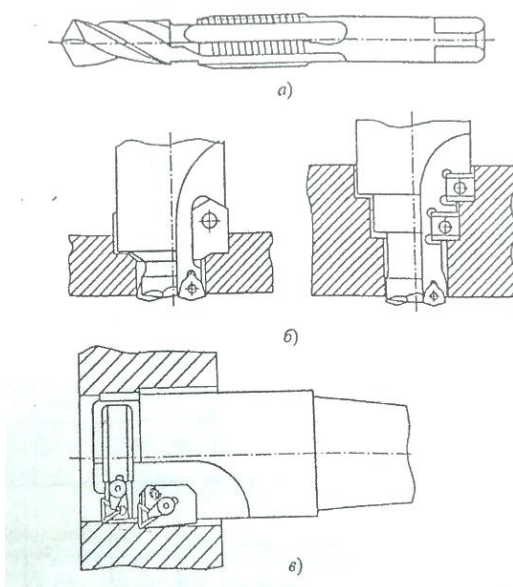
4) Asbobni sozlash stanokdan tashqari holatda maxsus moslamalarda va tez almashinuvchan asbobsozlik bloklarida bajarilishi mumkin bo‘lsin.

5) Qo‘llaniladigan derjalkalar (tutqichlar) ko‘p xizmat qiladigan bo‘lsin; kesgichlar sinib ketganda tutqichlar zararlanishi mumkin emas, agar ishdan chiqsa (prokladka) yordamida tez tiklanishi kerak.

6) Qirindini maydalab chiqarish uchun stanokni avtomatik siklini buzmasdan puxtalik ta‘minlanishi kerak. Avtomatik ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan asboblarning universal stanoklarda qo‘llaniladigan asboblarga o‘xshaydi. Lekin bu asboblarga qo‘yiladigan talablar yuqori bo‘lib hisoblanadi (o‘lchamlar aniqligi, charxlashning shakli va sifati, maxsus standartlar qo‘lanishida bajarilishi).

Kesuvchi asboblarning yangi yaratilgan konstruksiyalarida ko‘p almashinuvchan ko‘p qirrali plastinkalardan foydalanish keskichlarda, parmalarda va kombinatsiyalashgan asboblarda, freza v.h. keng quchoq yoydi.

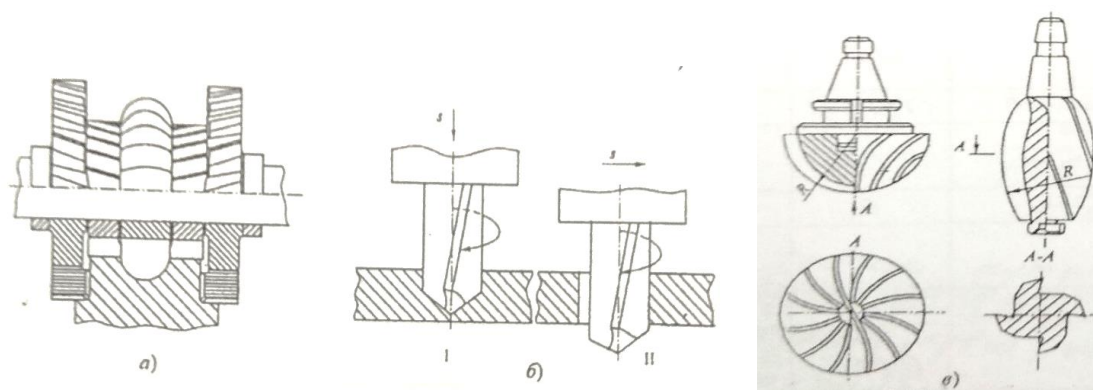
Teshiklarga ishlov berish uchun patli (perlovnya) parmalar diametrni tezda o‘zgartiruvchi plastinkalarni almashtirish hisobiga, shuningdek, qotishmali parmani moylash sovutish suyuqliklarini kesish zonasiga ichdan berish keng yoyildi.



7.1-rasm. Kombinatsiyalashgan asboblari:

a) parma–metchik; b) parma–zenker; v) ichki yo‘nish opravkasi, KAKQP qetiq qotishmali plastinka bilan jihozlangan (ko‘p almashinuvchan, ko‘p qirrali plastinka).

O‘tishlarni kamaytirish uchun kombinatsiyalashgan asboblardan foydalaniladi (7.1-rasm). Avtomatik liniyalarga o‘rnatilgan gorizontall frezerlash stanogida bir opravkaga mahkamlangan frezerlar to‘plamidan foydalanib birdaniga bir nechta zagotovka yuzasiga ishlov beriladi.



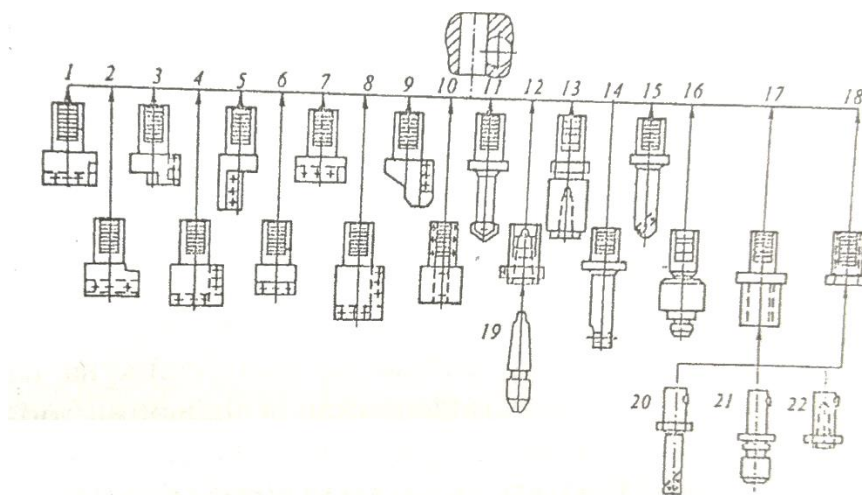
7.2-rasm.

Shu sababli yuqori unumdorlikka erishiladi va yana ishlov berilgan yuzalarning joylanishi aniqligi oshadi. Uch koordinatali RDB (Raqamli dastur bilan boshqariladigan) stanoklarda kombinatsiyalashgan frezeparma qo'llaniladi, uning kesuvchi qirrasi yon yuza (7.2-rasm, b) (torets)da burama parma o'xshash ish jarayoni o'qdagi uzatish bilan ishlaydi, silindrik qismidagi kesuvchi tig'lar esa toritsli freza kabi kontur (sirtqi) uzatish bilan ishlaydi. Qiyin yuzalarga ishlov berish uchun barmoqni sferasimon yoki radiusli kesuvchi tig'lardan foydalaniladi (7.2-rasm.v).

7.2. RDB va EIT (egiluvchan ishlab chiqarish tizimlrida) stanoklari uchun asbob uskunalar tizimi.

Avtomatlashgan stanoklar uchun, yig'iladigan asbobsozlik bloklari, asbobsozlik uskunalariga tizimlar joriy qilingan bu tizimda qiyin detallarga mayda seriyalab dastlabki maxsus magazinlarga joylashgan avtomatik tarzda asboblarni almashtirish mumkin.

7.3-rasmda tokarlik RDB stanoklari turi uchun yordamchi va qisman kesuvchi asbob bilan jihozlash ko'rsatilgan.



7.3-rasm. RDB tokarlik stanoklari uchun asbobsozlik uskunalar tizimi.

Kallak tutqichlarida ochiq va yopiq paz (o'yilgan joy)lar o'zaro perpendikulyar holatda qilingan (7.3-rasmda 1...9) holatlar, unga har xil turdagi keskichlar(o'tuvchi, kesib oluvchi va hakozi) har xil uzunlikda mahkamlovchi teshikka o'qiga nisbatan mahkamlanadi. 12 va 13 holatlarda Morze konusli teshik opravkasi ko'rsatilgan unga 3 quloqli patronga o'qli asboblarni mahkamlanadi (parma, zenkerlar, razvyortkalar va h.k.). Ichki teshiklarni yo'nish 1...9 keskich tutqichida yoki 14...15 la ko'rsatilgan ichki yo'nish opravkasida bajarish mumkin. "Odamsiz" texnologiyalar, stanoklarni ishlash sharoitini, kesuvchi asboblarni holatini, o'lchamlar aniqligini nazorat qiladi.

7.3. RDB stanoklarida boshqariladigan sanoat robotlari va manipulyatorlar.

Atamalar, ta'riflar va tasniflar

Sanoat robotlari va manipulyatorlar metallarga ishlov berish korxonalarida odamning sog'lig'i uchun xavfli va zararli bo'lgan, ish sharoitlari og'ir va turli joylarda odam o'rnida yoki unga yordamchi sifatida tobora keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Robotlardan foydalanishning uchta qonuni bor.

1. Robotlar odamlar o'rnini xavfli va zararli ishlarda egallashi lozim (bu bilan barcha xarajatlar qoplanadi).

2. Robotlar odamlar bajarishni istamagan ishlarda qo'llanilishi lozim (bu bilan ham barcha xarajatlar qoplanadi).

3. Robotlar o'zlari (robotlar) kam xarajatlar bilan yuqori sifatli bajara oladigan ishlarda odam o'rnini egallashi lozim.

Metallarga ishlov berish avtomatlashtirilgan tizimlarda robotlarini va manipulatorlarni qo'llanish uchta sababga asoslangan

- ishni bajarish odam uchun juda og'ir yoki u sharoitlari ta'minlanmagan;
- qo'l bilan ishlab mahsulot sifatini ta'minlab bo'lmaydi
- chiqariladigan mahsulotga talab shunchalik kattaki, ishlab chiqarishning yanada takomillashgan usullarini joriy etish foydali bo'ladi.

Bu sabablar, asosan, yuqorida tavsiflangan robotlardan foydalanishning uchta qonuniga asoslangan.

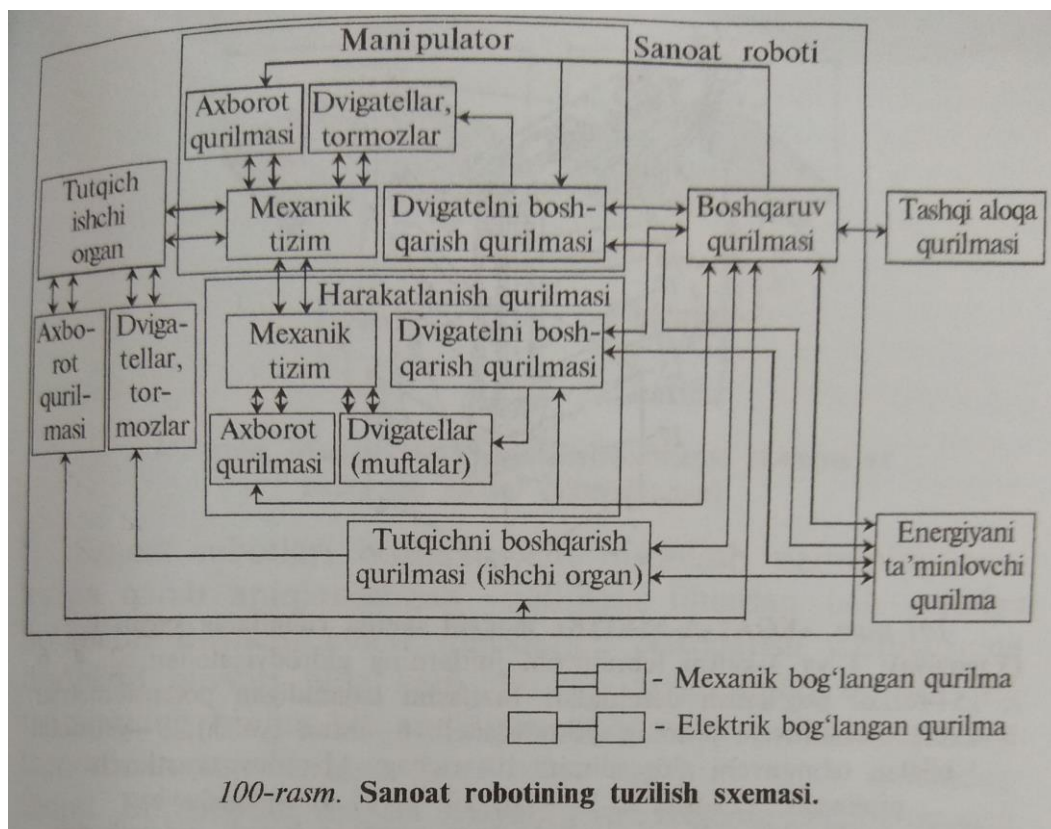
Robot nima? "Robot" so'zini chex yozuvchisi K.Chapek o'ylab topgan va u "robota" so'zidan yasalgan bo'lib, majburiy mehnat yoki majburiy ishlash ma'nosini bildiradi. Chapckda robot — odamsimon mohirlik bilan ishlaydigan mashina bo'lib, atrof-muhit bilan o'zaro aloqa qilgan holda odam vazifasini qisman bajaradigan, ya'ni ishlay oladigan, lekin fikrlash qobiliyati bo'lmagan mashinadir.

Robot ma'lum turkumdagi ishlarni bajarishga mo'ljallangan, boshqaruvchi dasturni almashtirish, material, detal, asbob va maxsus qurilmalarni topshiriqda ko'rsatilgan harakat dasturi asosida siljitish imkoniyatiga ega bo'lgan ko'p vazifali manipulatorlardan iborat.

Mamlakatimizda chop etilgan adabiyotda manipulator bajaradigan ishiga qarab odam qo'lga taqqoslaydigan ta'rif berilgan: manipulator obyektlari fazoda ko'chirishda odam qo'li bajaradigan harakatlarni bajarishga mo'ljallangan, ish organi bilan jihozlangan qurilmadir. Shunga o'xshagan ta'rit ishda ham berilgan. Manipulator-operator va (yoki) dasturli qurilma bilan masofadan boshqariladigan qurilma bo'lib, uning tarkibidagi ish organi operator qo'lining barmoqlari bajaradigan harakatlari va ishlarni taqlid etadi.

Sanoat robotlari va manipulatorlardagi mexanik qismlarning nomlari odam qo'lining nomlari bilan ataladi.

Yuqorida qayd etilganidek manipulator robot yoki sanoat robotining tarkibiy qismi bo‘ladi. Ulardagi bloklarning o‘zaro bog‘lanishi sanoat robotining struktura sxemasida ko‘rsatilgan (7.4-rasm). Sanoat roboti manipulatorni mos changa (ish organi), axborot qurilmalari (sezish tizim Jari), dvigatel va tormoz; joydan-joyga ko‘chish, shuningdek, qo‘shimcha qurilmalarni va umuman robotni boshqarish tizimlari bilan jihozlab hosil qilinadi.

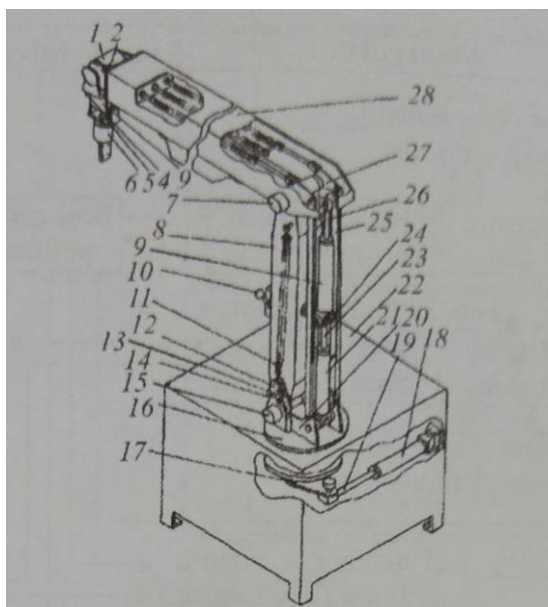


7.4-rasm.

“Retab” firmasining (Yaponiya) “KOAT-A-MAT1K” modeli sanoat roboti 7.4-rasmda ko‘rsatilgan. Bu robot uchta blokdan: manipulator, nasosli stansiya va boshqarish qurilmasidan iborat. Uning manipulatori odam qo‘liga o‘xshaydi va quyidagilardan tuzilgan:

- 1) ustunsimon yelka 8 gidrosilindr 21 yordamida tebra tiladi, gidrosilindr 18 yordamida esa vertikal o‘qqa nisbatan buriladi;
- 2) bilak 28 gidrosilindr 9 yordamida tirsakda tebratiladi,

3)katta gidrodvigatellar 1,3 yordamida tebratiladigan ikkita juftdan va eidrodvigatel 6 yordamida aylantiriladigan juftdan tuzilgan:



7.5-rasm. “KOAT-A-MAT1K” modelli sanoat robotining sxemasi (Yaponiya):
 1 va 3-kaftni tebratuvchi juftlarning gidrodvigateliari: 2. 4. 6, 7, 15—tezkor bogʻlanish datchiklari vazifasini bajaradigan potensiometrlar; 6—kaftni aylantiruvchi juftning gidrodvigateli; 8—ustun (yelka); 9—yelkaold: bilakni tebratuvchi gidrosilindr; 10—richag; 11— muvozanatlovchi prujinalar; 12— isirgʻa; 13—oʻq; 14—shtir; 16—planshavba;
 17—krivoship; 18—yelkani vertikal oʻqqa nisbatan burish gidrosilindri; 19—silindr; 21—shtok; 20—kronshteyn; 21—yelkani tebratish gidrosilindri; 22—stanina; 23—shtok; 24—vilka; 25—tortqi; 26—shtok; 27—jag*; 28—yelkaoldi bilak.

4) purkaydigan kallak koʻrinishidagi ish organi. Potensiometrlar 15, 7, 2,4 va 5 mos holda yelka burilganda va tebranganda, bilak tirsakda tebranganda va kaft maʼlum yoʻnalishdagi harakatlarni bajarganda teskari bogʻlanish datchiklari vazifasini bajaradi. Manipulatorning qoʻzgʻaluvchan qismlari (yelka va bilak) prujinalar 11 bilan muvozanat lanadi.

Koʻrilayotgan robotda kontur toifasidagi boshqarish qurilmasi magnit disk koʻrinishidagi dasturlashtirgich bilan birga foydalaniladi.



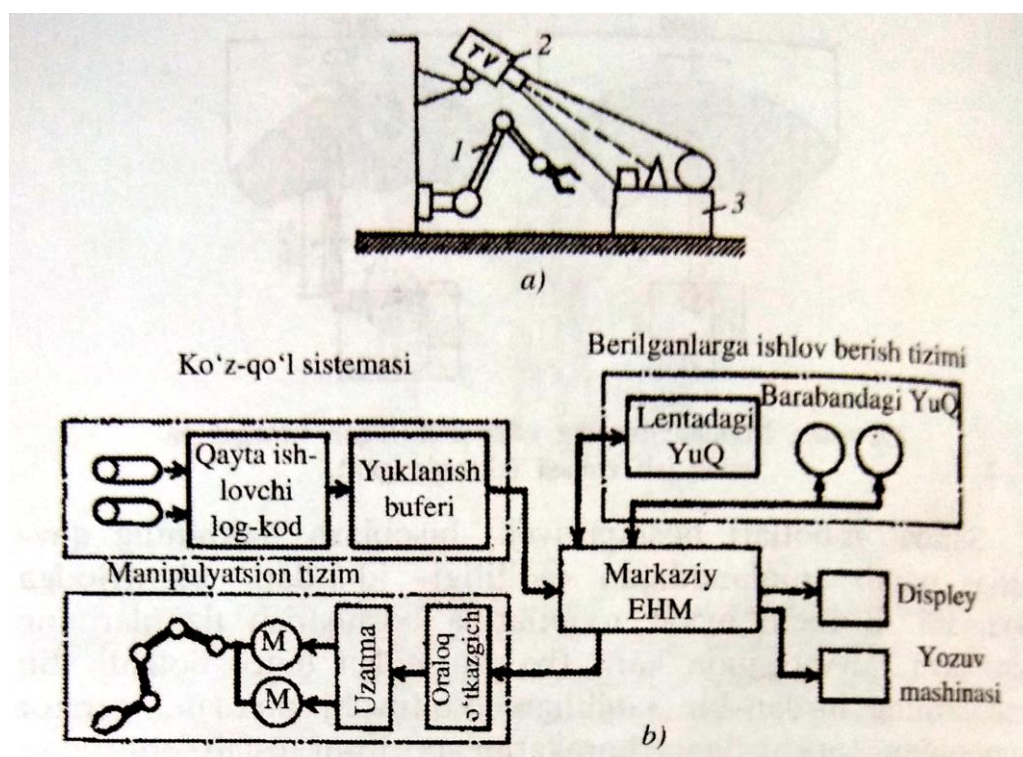
Ikkinchi aytdi robotlarida yetira bairi uncha kalta bo'lmagan

Ikkinchi avlod robotlari avtomat lashtirilgan korxonalarda nuqtali va elektr yoy bilan payvandlash, purkagich bilan bo'yash, yig'ish ishlarini bajarishda keng qo'llanilmoqda.

Ikkinchi avlod robotining televizion kamera ("ko'z-qo'l" tizimi) bilan birgalikdagi sxemasi boshqarish sistemasining blok sxemasi 103-rasmda ko'rsatilgan. Bu yerda manipulator 1 televizion kamera 2 yordamida stol 3 da to'kib uyumlangan turli detallar ichidan topshiriqdagi shaklli detalni tanlay oladi.

Ikkinchi avlod robotlari moslanuvchan robotlar deb ham ataladi, chunki ular sezish tizimlari bilan jihozlangan bo'lib, bu tizimlar yordamida tashqi muhitning o'zgarishlariga moslana oladi.

Uchinchi avlod robotlari (integralrobotlar) yoki ba'zan sun'iy aqlli robotlar deb ataluvchi robotlarning yuqorida ko'rib o'tilganlardan farqi shundaki, ularning boshqarish tizimu bir nechta sinxron ishlaydigan mikro EHM dan tuzilgan) mazkur holda robotning har bir qo'zg'aluvchanlik darajasi uchun boshqaruvchi mikroprotsessorlar va ularning io boshqaruvchi markaziy protsessor bor.

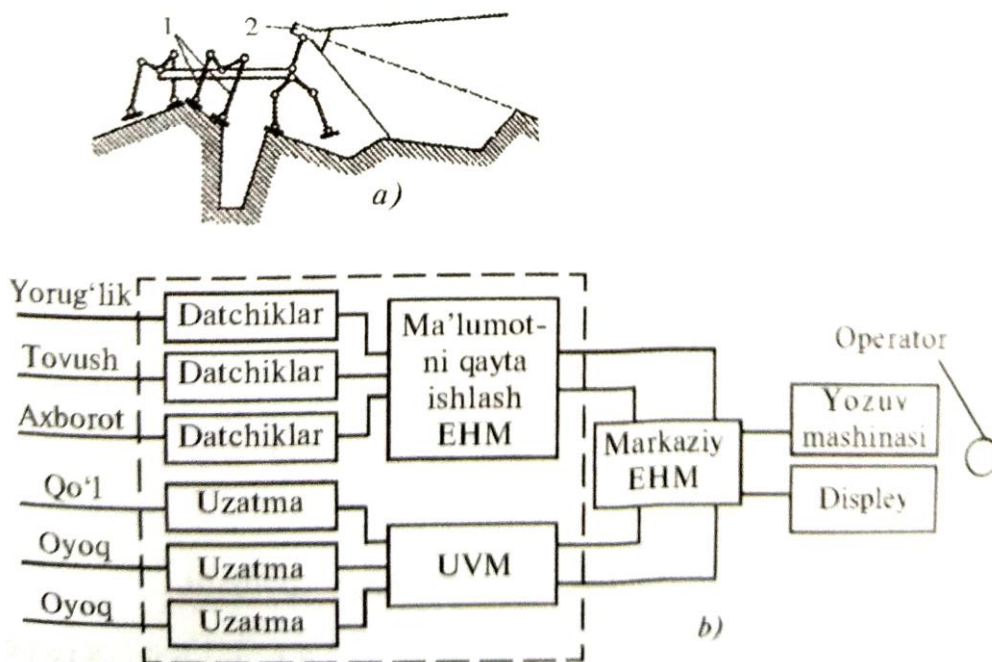


7.7- rasm. Ikkinchi avlod robotining sxemasi (a) va boshqarish tizimining blok-sxemasi (b): 1—manipulator; 2—televizion kamera; 3 —turli buyumlar qo'yiladigan stol.

Har bir mikroprosessor manipulatordagi o'z bo'g'inining vaziyatini va tezligini bildiruvchi ichki datchiklardan kelgan signallarni ishlab chiqadi, markaziy protsessor esa, ularning ishini boshqarib, tashqi datchiklar, avtomatlashtirilgan tizimlarning boshqa robotlari va elementlari (masalan, dastgohlari) bilan ozaro aloqada bo'ladi, o'z xotirasida turli dasturlarni saqlaydigan va boshqa EHM bilan axborot almashinadi.

Uchinchi avlod robotlarda matematik ta'minot juda murakkab. Ularning «xotirasi» ga tashqi muhitning matematik modeli va vazifaning umumiy maqsadi kiritiladi. Konkret harakat dasturi robotning harakat jarayonida tashqi muhit modeli, umumiy maqsad va sezish tizimlaridan olinadigan axborotni taqqoslash asosida ishlab chiqiladi. Uchinchi avlod robotlari dasturi o'zi mustaqil o'qiydigan mashinalar qatoriga kiradi.

Qadamli yuradigan olti oyoqli uchinchi avlod robotining sxemasi (a) va boshqarish tizimining blok-sxemasi (b) 7.8-rasmda keltirilgan. Bu robot televizion kamera 2 yordamida notekis joylardan yura oladi.



7.8-rasm. Uchinchi avlod robotining sxemasi (a) va boshqarishning blok-sxemasi (b); 1—olti oyoqli robot; 2 television kamera

Uchinchi avlod robotlari tajribalardan o'tish bosqichi turibdi. Mutaxassislarning fikricha, ular odam ishlay olmaydigan muhitlarda qo'llanilishi

lozim. Bunday muhitda okeanlar osti, koinot, boshqa sayyoralar, yuqori radiatsion nurlanish zonalarini kiradi. Bunday robotlar mashinasozlik sanoatida murakkab yig'ish ishlarini ham bajarishi mumkin.

Sanoat robotlarining asosiy texnik ko'rsatkichlari:

1. Robotning yuk ko'tarish kuchi. Bu kuch robot qomlarining umumiy yuk ko'tarish kuchiga qarab aniqlanadi.

2. Qomining yuk ko'tarish kuchi. Bu kuch eng og'ir sharoitlarda harakatga keltiriladigan buyumning (qamrash qurilmasining vaznini hisobga olgan holda) eng katta vazniga teng olinadi.

3. Qo'zg'aluvchanlik daraja soni. Pozitsiyaga keltirish xatoligi. Bu xatolik bajaruvchi mexanizmning topshiriqdagi pozitsiyasining haqiqiy pozitsiyadan qayta-qayta pozitsiyalab ko'rgandagi chetlashishidan iborat. Xatolik chiziqli yoki burchak o'lchamlarining birliklarida ifodalanadi.

4. Traektoriyaning qaytalanish xatoligi. Bu xatolik haqiqiy traektoriyaning dasturda belgilangan traektoriyadan chetlashish qiymati bilan o'lchanadi.

5. Sanoat robotining ish maydoni. Mazkur maydon ish organi harakatlanadigan maydonning kattaligi bilan o'lchanadi.

6. Ish zonasi. Mazkur zona sanoat roboti ishlaganda ish organi borishi mumkin bo'lgan maydon kattaligi bilan aniqlanadi.

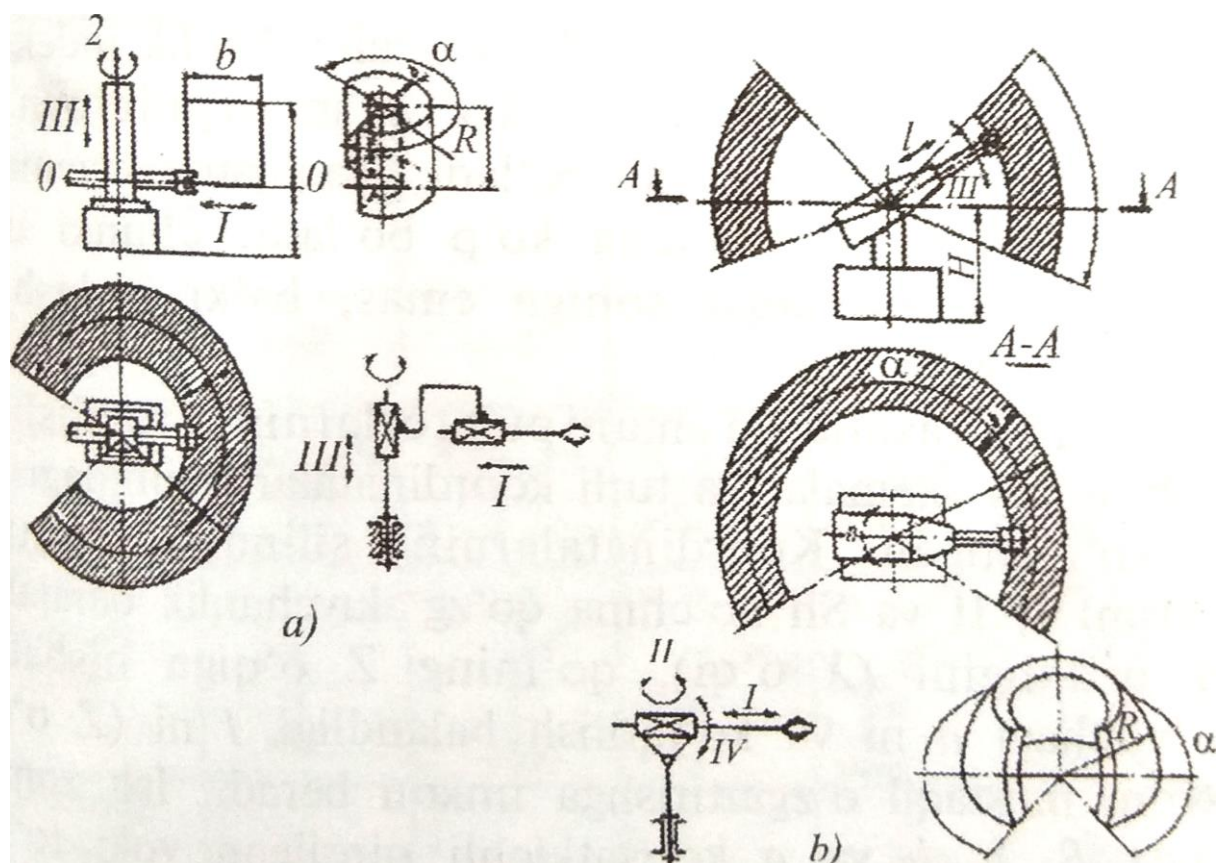
7. Sanoat robotiga xizmat ko'rsatish zonasi. Mazkur zona texnik tafsilotlarning topshiriqdagi qiymatlari to'liq saqlangan ish zonasining bir qismi bilan aniqlanadi.

7.4. Sanoat robotlarining tuzilishi

Sanoat robotlari manipulatorlarining matikasi. Sanoat robotlari manipulatorlarining tuzilishi ishlab chiqarish maqsadlarida qanday harakatlarni bajarishiga. Bu harakatlar uch turga: global, regional va lokal harakatlarga bo'linadi.

Global harakatlar deb robotning bir-biridan uzoqda ologik obyektlar bilan ish ko‘rishi (masalan, uskunalar YA avtomatik liniya va h.k. ga xizmat ko‘rsatish) uchun zarur bo‘lgan operatsiyalararo harakatlarga aytiladi. Bunday harakatlar odatda robotning olchamlaridan katta bolgan masofalarda va ikki koordinatli portallar, portal aravalar yoki tashish aravalari yordamida bajariladi.

Manipulatorning regional harakatlariga ish organining ish zonasida operatsiyani bajarishdagi harakatlari kiradi va ular qo‘l bo‘g‘imlarining olchamlariga bogliq. Bunday harakatlarga zagotovkalarni va bir texnologik uskunada ishlov berilgan detallarni tashish bilan bog‘liq bolgan barcha harakatlar kiradi.



7.9-rasm. Manipulatorning oddiy sxemalari va ularning
sliindrik (a) va sferik (b) koordinatlar tizimidagi ish zonalari.

Lokal harakatlar deb, changallangan detalni U_m tomonga yo'naltirish harakatlariga (ishlov berilgan detaliarni qayta zaminlash, detallarni yig'ishda joyiga yo'na tirish va h.k.) aytiladi.

Jismni (biz ko'rayotgan holda zagotovka, detal yoki asbobni) ish zonasining istalgan joyiga siljitish uchun siljitish mexanizmda kamida oltita qo'zg'aluvchanlik darajasi bo'lishi ya'ni uchta — X , Y , Z koordinata o'qlari bo'ylab ko'chma harakat qilishi va uchta — bu o'qlarga nisbatan aylanma harakat qilishi kerak. Mazkur harakatlar mos ilgarilanma va aylanma kinematik juftlar yordamida bajariladi.

Sanoat robotlarining manipulatorlarida ilgarilanma va aylanma kinematik juftlar soni va tartibi istalgancha bo'lishi mumkin. Ular manipulatorning bajaradigan ishiga bog'liq. Kinematik juftlar tartibi o'z navbatida manipulatorda qo'lla niladigan koordinatalar tizimini belgilab beradi.

Manipulatorda foydalanilgan kinematik juftlar turiga qarab ilgarilanma, aylanma va aralash harakatlar bajariladi. Kinematik juftlarni turlicha birlashtirib, 60 xil qo'zg'aluvchanlik indeksini hosil qilish mumkin, shunga ko'ra manipulatorning kinematik strukturasi ham 60 xil bo'adi. Haqiqatda, kinematik strukturalar soni bundan ancha ko'p bo'ladi, chunki ular kinematik juftlarning faqat soniga emas, balki joylashish tartibiga ham bog'liq.

7.10 va 7.11-rasmlarda manipulatorlarning tuzilishini ifodalovchi oddiy sxemalar va turli koordinatalar tizimidagi ish zonalari ko'rsatilgan. Koordinatalarning silindrik tizimida (7.10-rasm) I, II va Sh ko'chma qo'zg'aluvchanlik darajalari qo'lning uzunligini (X o'qi), qo'lning Z o'qiga nisbatan burilish burchagi α ni va ko'tarilish balandligini (Z o'qi) ayrim-ayrim mustaqil o'zgartirishga imkon beradi. Ish zonasi bu tizimda R , b , h va a ko'rsatkichli qir qilgan yoki to'liq havoli silindr ko'rinishida bo'ladi.

Koordinatalarning aralash tizimida (7.11-rasm) II va III ko'chma qo'zg'aluvchanlik darajalari φ va ψ burchaklarni (qutbiy tizimda u va 0 koordinatalari), I va III qo'zg'aluvchanlik darajalari esa, r koordinatasini mustaqil ravishda

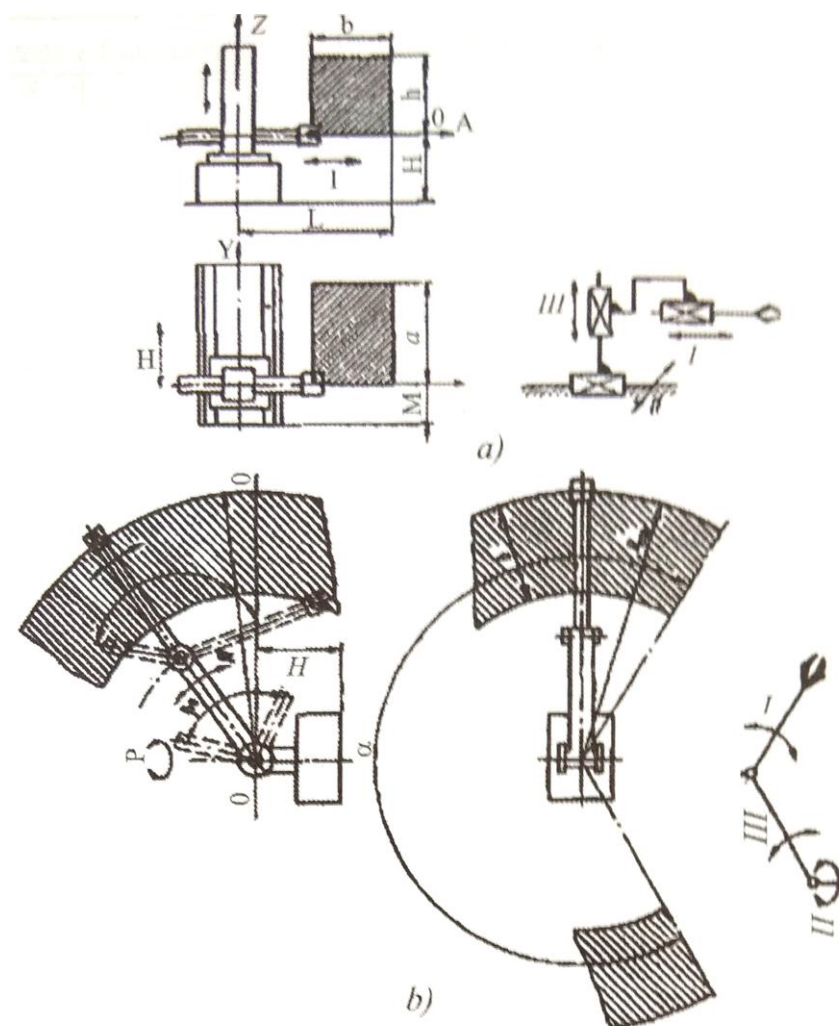
	Yo'llanma harakat			Aylanma harakat		
Qo'zg'aluv- chanlik indeksi	P_x, P_y, P_z	$P_x-P_y, P_x-P_z,$ $P_y-P_z,$	P_x, P_y, P_z	B_x, B_y, B_z	$B_x-B_y, B_x-B_z,$ $B_y-B_z,$	B_x, B_y, B_z
Qo'zg'aluv- chanlik nomeri	1—3	4—6	7	8—10	11—13	14
Harakatla- nishni misoli						
Misollardagi kinematik tarkib						
Misolning ishlash miqyosi						

a)

	Yo'llanma harakat			Aylanma harakat		
Qo'zg'aluv- chanlik indeksi	$(P_x-P_y-P_z)-$ $-(B_x, B_y, B_z)$	$P_x-P_y, P_x-P_z,$ $P_y-P_z,$	P_x, P_y, P_z	B_x, B_y, B_z	$B_x-B_y, B_x-B_z,$ $B_y-B_z,$	B_x, B_y, B_z
Qo'zg'aluv- chanlik nomeri	1—3	4—6	7	8—10	11—13	14
Harakatla- nishni misoli						
Misollardagi kinematik tarkib						
Misolning ishlash miqyosi						

7.10-rasm. Kuch stollarni o'rnatish.

a) vertikal; b) gorizontal; d) nishab o'rnatish



7.11-rasm. Manipulatorlarning oddiy sxemalari va ularning to'g'ri burchakli (a) va aralash (b) koordina talar tizimidagi ish zonolari.

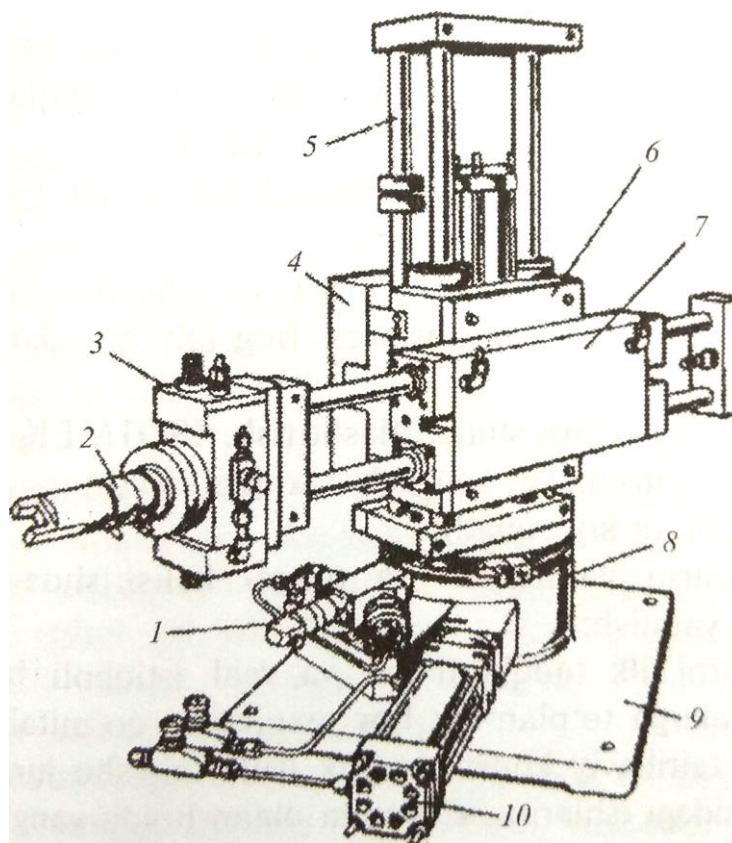
o'zgartirishga imkon beradi. Bu yerda ish zonasi umumiy markazga ega bo'lgan ikkita sfera bilan cheklangan maydon ko'rinishida bo'ladi. Ish zonasining ko'rsatkichlari R^b , a , p_B ,

P_{ya} , Y_v va y_n dan iborat.

Sanoat robotlarining tuzilishi. 7.12-rasmda «ROBOTRON» modeli (Germaniya) statsionar sanoat robotining tuzilishi ko'rsatilgan.

Bu robot koordinatalarning silindrik tizimdan foydalanilgan robotlar turkumiga kiradi. Burish qurilmasi 8 pnevmosilindr 10 bilan birga, shuningdek, tiraklar mexanizmi 1 asos 9 ga o'rnatilgan. Qo'lning Z o'qiga nisbatan burilish burchagi tiraklar mexanizmi yordamida belgilanadi. Burish, qurilmasiga kolonna 5 o'rnatilgan. Qo'l 7 va uni cho'zish mexanizmi bilan jihozlangan vertikal karetk 4

kolonna 5 bo‘ylab siljiydi. Qo‘lning uchiga mahkamlangan kaft 3 qamrash moduli 2 ni fazoda chiziqli va burilma harakatlarga keltirib, uni zarur tomonga yo‘naltiradi. Karetkani surish va qo‘lni cho‘zish mexanizmlarida, shuningdek kaftda pnevmatik yuritmadan foydalaniladi. Pozitsiyaga o‘rnatish aniqligi $\pm 0,05$ mm ga yetadi.



7.12-rasm. Silindrik koordinatalar tizimi bilan jihozlangan «ROBOTRON» modeli sanoat roboti (Germaniya): 1 — tiraklar mexanizmi; 2 — qamrash moduli; 3 — kaft; 4 — vertikal karetk; 5 — kolonna; 6 — oraliq qism; 7 — cho'zish mexanizmi bilan jihozlangan qo'l; 8 — burish qurilmasi; 9 — asos; 10 — pnevmosilindr.

8. ASBOBNING KESISH XUSUSIYATINI OSHIRISH USULLARI.

8.1. Snanirovkalash

Asbobning kesish xususiyatlarini oshirishda zarur vositalardan biri bo'lib, po'latning yuza qatlamlarining kimyoviy tarkibi va xususiyatlarini o'zgartirishni ko'zlovchi kimyoviy termik ishlov berishdir. Bu o'zgarishlar tashqi muhitdan turli xil elementlarni po'latga diffuziyalanishi natijasida amalga oshadi. Natijada yuza qatlamlarida yuqori qattqlik va yemirilishga chidamlilikka erishilib, shu bilan birgalikda asbobning umumiy mustahkamligi chidamlilik chegarasini ortishi hisobiga ortadi. yemirilishga chidamlilikni oshirish uchun yemirilishga chidamli qatlamlardan foydalaniladi, lazer nuri bilan mustahkamlanadi, shuningdek, elektr uchqunli mustahkamlash kesuvchi sirtini olmosli silliqlash usullaridan foydalaniladi. Asbobning kesish xususiyatini oshirish usulini tanlashda usulni texnologik jarayon xarakteriga va kesuvchi asbobning ishlash sharoitlariga mos kelishi hisobiga olinadi.

Tezkesar po'latlardan tayyorlangan asboblarning yemirilishga chidamligini oshirish uchun past temperaturali sianirovkalash asbobning yuza qismini uglerod va azot bilan diffuziyalash (singdirish) qo'llaniladi. Shuningdek, suyuq, gazli va kamroq qattiq sianirovkalash va karbonitratsiya qo'llaniladi.

Asbobni sianirovkalash jarayoni tezlik va texnik ishlov berilgandan keyin tezkesar asbobni bo'shatish temperaturasida amalga oshiriladi. Vanna tarkibi va ushlab turish vaqtiga bog'liq holda sianirovkalangan qatlam chuqurligi 0,02 -0,07 mm ni tashkil qiladi. Sianirovkalash asbobning yuza qatlami mo'rtligini oshiradi.

Orqa va oldingi yuzalarni birgalikda singdirilishi natijasida kesuvchi qirra ma'lum bir chuqurlikda to'liq sianirovka qilinadi. O'tkirlanish burchagi kichikroq bo'lgan asboblarning kesuvchi qirralari uqalanib ketmasligi uchun sianirovkalash tavsiya etilmaydi. Payvandlangan asbob esa payvandlangan joyigacha vannaga tushiriladi. Birinchi navbatda orqa yuzasidan yemiriladigan asboblarning sianirovkalashga jalb qilinadi, masalan, oldingi yuzasidan charxlanadigan va

sianirovkalangan qatlamni butun ishlash vaqti oralig'ida saqlab qolish talab etiladigan asboblarda dolbyaklar, chervyakli, frezalar, shakldor keskichlar va boshqalar shular jumlasidandir. Orqa yuzasi qayta charxlanadigan asboblarda, masalan, keskichlar o'tkir charxlangan frezalarni har bir charxlashdan keyin qayta sianirovkalash kerak bo'ladi.

8.2. Xromlash.

Asbobni elektrolitda xrom bilan qoplash kesuvchi asbobni yemirilishga chidamliligini oshirishni ta'minlaydi. Kichik qirindi olib ishlovchi asboblarni yupqa qalinlikdagi (5-10 mkm) xrom bilan qoplash yaxshi natijalar beradi. Xrom bilan qoplash materialni kesuvchi yuzaga yopishib qolishini keskin kamaytiradi. Bu ayniqsa, qovushqoq materiallarga ishlov berishda kuzatiladi. Xromlash asbobni jilvirlash va charxlashdan keyin amalga oshiriladi. Xromning asbobga yaxshi yopishishini ta'minlash va xromlangan yuzaga tozaligini oshirish uchun xromlanadigan yuzalarni silliq qilish tavsiya etiladi.

8.3. Yemirilishga chidamli qoplamalar.

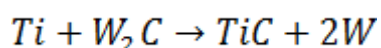
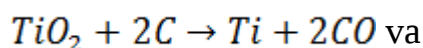
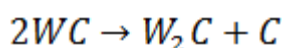
Metall kesuvchi asboblarning turg'unligini oshirishning samarali usullaridan biri kesish jarayonida asbobning kontakt yuzalariga yemirilishga chidamli qoplamalar: volfram karbidi (WC); titan karbidi (TiC); titan karbidi (TiN); alyuminiy oksidi (Al_2O_3); sirkoniy nitridi (ZrN); molibden nitridi (MoN); xrom oksidi (

uchun qoplama elementlari «qoplanadigan asbob materiallari va uning ishlash sharoitiga (ishlov beriladigan material va kesish rejimlari) qarab tanlanadi. Har bir qatlam uchun turli xil xususiyatga ega bo'lgan bir qatlamni (3-10 mkm) va ko'p qatlamli qoplamalar qo'llaniladi. Yemirilishga chidamli qoplamalar samaradorligi ularning kimyoviy tarkibiga bog'liq, bo'ladi. Qoplamalarni qo'llash asbob

turg'unligini 1,4—5 martagacha oshiradi. Qoplama surishning bir necha usullari mavjud.

Gaz fazali usul (GF). Bu usul titanning gazga o'xshash birikmasini ($TiSi_4 + N_2 + SiN_2$) kondensatsiyalashga asoslangan bo'lib, qoplanadigan asbobda titan karbida (TiC) ni qattiq qoldiqlarini hosil qiladi. Jarayon yuqori temperaturada ($1000^{\circ}S$ gacha) bo'lib o'tadi. Bu usulni qattiq qotishmali asboblarda qo'llab bo'lmaydi.

Germodiffuzion usul (DT). Bu usulda legirlovchi elementlarni asbobga diffuziyalanib, kimyoviy birikma hosil qilishi tushuniladi. Bu usul ko'p qirrali, qattiq qotishmali plastinkalarga qoplama surishda qo'llaniladi. Vakuumdagi $1370 - 1455^{\circ}S$ temperaturada quyidagi reaksiya par bo'lib o'tadi:



Reaktivli elektron nurli plazmali o'tqazish (REP). Bu usul shunga asoslanganki, metallning vakuum yoyi yordamida hosil bo'lgan plazmali oqimi (xalqali termokatod va anod elektron nur bilan eriguncha qizdirib changlatiladigan metall) asbob tarafga yo'naltirilib, keyinchalik unda ionlarni va neytral atomlarni kondensatsiyalab, bir paytning o'zida plazma kimyoviy reaksiyani reaktiv gaz bilan o'tishini ta'minlaydi.

Ionli borbardirovkalash sharoitida plazmali fazadan moddani kondensatsiyalash usyuxu (KIB). Bu usul ancha universal bo'lib, qattiq qotishmali va tezkesar po'latlardan bo'lgan asboblarga hech qanday zararsiz qoplama surish imkoniyatini beradi, chunki bu usul $600^{\circ}S$ Li temperaturada bo'lib o'tadi. KIB usulida qoplamani surish maxsus "Bulat" la "Pusk" qurilmalarida bajariladi.

Qattiq qotishmali pishirib olingan zagatovkalar va asbobning uzoq muddat ishlashini oshirish hozirgi paytda turli xil usullar bilan amalga oshiriladi: vibratsiyali o'q oqimli, termik, vibratsion ishlov berish usullari bilan. Pishirilgan volframkobaltli qotishmalarni termik ishlov berish mustahkamlash natijasida

egilishga bo'lgan mustahkamlik 10—15% ga kattalashib, urilish qovushqoqligi 20-30 % ga oshada. Ayniqsa, siklik yuklanish sharoitida ishlovchi maxsulotlarni mustahkamlash yaxshi samara beradi. Uzoq muddat ishlashlik mustahkamlangan qattiq qotishmalarda 2-4 martagacha ortadi. VK6M markali qattiq qotishma uchun 1200⁰S qizdirishga mayda sovitish tavsiya etiladi.

8.4. Olmosli silliqlash.

Asbobning yuza qatlamini sifatini oshirishning istiqbolli usullaridan biri olmosli silliqlash hisoblanadi. Protayjkalarni olmosli silliqlash odatdagi aniqlikka ega bo'lgan tokarlik dastgohlarida sfera radiusi 1,2 mm bo'lgan prujinali opravkaga mahkamlangan olmosli silliqlovchi bilan qirindi bo'laklovchi ariqlarni kesish uchun tishlarning orqa yuzasidan dastlabki charxlash va jilvirlashdan keyin bajariladi. Silliqlash tishning orqa tomonidan kesuvchi qirra tomon yo'naltirilgan surish bilan oxirigacha o'tish bilan olib boriladi: chiqishda olmosli indektor kesuvchi qirrali deformatsiyalaydi.

GLOSSARIY

1. **Materialni kesish** - kesuvchi asbob materialining qattikligi, ishlov berilayotgan material qattikligidan ancha yukori bo'lsa materialni kesadi.

2. **Asbobsozlik materiali o'ta qattiq bo'lish bilan birga** - yana siqilish R va egilish deformatsiyasiga qarshilik ko'rsata olishi, yuqori chidamlilik va zarbiy qovushqoqlikka ega bo'lishi lozim.

3. **Kesish jarayonida asbobga** - mexanik energiyaning issiqlik energiyasiga aylanishi tufayli asbobga kuchli issiqlik oqimi ta'sir etadi.

4. **Jadal qizib borish natijasida asbobning kontakt yuzalari** - o'zining dastlabki qattiqligini yo'qotadi, yumshab qoladi va tez eyiladi.

5. **Asbobsozlik materiallarining issiqqa chidamliligi** - materialning qizigan paytda kesish jarayonini amalga oshirish uchun etarli darajada qattiqligini saqlay olish xususiyati tushuniladi.

6. Kritik xarorat-asbobsozlik materialining kesish paytidagi issiqqa chidamliligi kritik harorat deb ataluvchi tushuncha bilan tavsiflanadi.

7. **Qachon asbobning ish yuzalari eyilishi**- kesish jarayonida qirindining oldingi yuza va kesuvchi yuza, kesuvchi tig'ning orqa yuzasi buylab katta tezlikda siljishi, bir- biriga tegib turgandagi kontakt yuqori kuchlanish va yuqori harorat natijasida asbobning ish yuzalari eyiladi.

8. **Eyilishga chidamlilik deganda**, asbobsozlik materialining kesish paytida asbobning ishqalanish yuzasida metall zarrachalarining eyilishga qarshilik kursatish xususiyati tushuniladi.

9. **Materialning issiqlik o'tkazuvchanligi qancha yuqori bo'lsa**, charxlash paytida asbob tig'larida darz va kuyindilar xosil bo'lish extimoli shuncha kam bo'ladi.

10. **Issiqlik o'tkazuvchanlikning yuqoriligi asbobsozlik materialining** muxim ko'rsatkichi xisoblanadi va kesuvchi asbobning ishda ishonchliligini ta'minlaydi.

11. **Asbobsozlik materiallari** sovuqlayin va issiqalayin ishlov berishi mumkin bo'lishi, issiqlik ishlovi berishda, payvandlashda, charxlashda, kavsharlashda muayyan xususiyatlarga ega bulishi kerak.

12. **Asbobsozlik materiallarining guruxlari**-uglerodli asbobsozlik po'latlari; legirlangan asbobsozlik po'latlari; tezkesar po'latlar; qattiq qotishmalar; mineral-keramika; tabiiy va sintetik olmoslar; o'ta qattiq materiallar; abraziv materiallar.

13. **Uglerodli pulatlarining asosiy kamchiligi ularning** uglerodli po'latlaring asosiy kamchiligi, ularning issikka chidamliligining pastligi hisoblanadi.

14. **Legirlangan po'latlar** - uglerodli asbobsozlik po'latlariga oz miqdorda xrom, marganes, volfram, kremniy qo'shish yuli bilan olingan po'latlar *legirlangan* po'latlar deb ataladi.

15. **Moyda termik berilishi tufayli** 9XS po'latidan tayyorlangan asbobning deformatsiyasi kamayadi.

16. **Tezkesar po'latlarning issiqqa chidamliligining yuqoriligi** ularni yuqori haroratda (1300°) qizdirib, toblash va moyda sovitish, sungra uch marta $550\text{—}580^{\circ}$ da bo'shatish orqali ta'minlanadi.

17. **Uglerodli va legirlangan asbobsozlik po'latlariga nisbatan** tezkesar po'latlar qattiqligi, mustaxkamligi, issikka chidamliligi, eyilishga chidamliligi, kichik plastik deformatsiyalarga qarshilik ko'rsata olishi, yaxshi toblanishi bilan ajralib turadi.

18. **Tezkesar po'latlarning issiqqa chidamliligi** ulardan yasalgan asboblarning uglerodli asboblarga qaraganda 2,5...3,0 marta yuqori tezlikda kesish imkonini beradi.

19. **Metall-keramika qattik qotishmalari** karbid kukuni va sementlovchi metall aralashmasini berk atmosferada pishirish orqali tayyorlanadi.

20. **Metall-keramika qattiq qotishmalari** - ularni tayyorlash texnologiyasi sopol ishlab chiqarish jarayoniga o'xshashligi tufayli aytiladi.

21. **Qattiq qotishmalar tayyorlash** uchun birlamchi xomashyo sifatida volfram, titan, tantal kabi qiyin suyuqlanadigan metallar karbidlarining kukunlari va karbidlar xosil qilmaydigan kobalt kukunidan foydalaniladi.

22. **Qattiq qotishmalar** tayyorlash uchun volfram, titan, tantal kabi qiyin suyuqlanadigan metallar karbidlarining kukunlari va karbidlar xosil qilmaydigan kobalt kukunlari muayyan miqdorda aralashtiriladi, qoliplarda presslanadi va 1500...2000° haroratda pishiriladi.

23. **Qattiq qotishma tarkibida volfram, titan, tantal karbidlari qancha ko‘p bo‘lsa**, uning qattiqligi shuncha yuqori, lekin mexanik mustaxkamligi past bo‘ladi.

24. **Qattiq qotishma tarkibida kobalt miqdori ortganda** qotishmaning qattiqligi va issiqqa chidamliligi pasayadi, ammo mustaxkamligi ortadi.

25. **Qattiq qotishmalar 3 guruhga bo‘linadi:** volframli (bir karbidli), titan-volframli (ikki karbidli), titan-tantali volframli (uch karbidli) qotishmalar.

26. **Keramika plastinkalarini** 2-bosqichda pishiriladi.

27. **Keramika plastinkalar** - 1-bosqichda 2 soat davomida 1100° haroratda, 2- bosqichda 10...15 minut davomida 1720... 1760° haroratda pishiriladi.

28. **Mineral keramika** juda qattiq, issiqqa o‘ta chidamli materialdir.

29. **Mineral keramikaning asosiy kamchiligi** uning egilishga chidamliligi va zarbiy qovushqoqligi pastdir.

30. **Kermetlar deb** korund kristallari va qiyin suyuqlanadigan metallarning karbidlaridan iborat tarkiblarga ataladi.

31. **Texnik olmoslarning asosiy turlari:** *bort, ballas va karbonad* hisoblanadi.

32. **Qattiqligi jihatdan** sun‘iy olmoslar tabiiy olmoslarga nisbatan biroz past turadi.

33. **Abraziv materiallarga** - kelib chiqishiga ko‘ra tabiiy yoki sun‘iy bo‘lgan, tarkibida don va kukunlari boshqa qattiq jismlar yuzasiga tirnash, qirish, sidirish yuli bilan ishlov bera oladigan, qattiqligi va mustaxkamligi yuqori bo‘lgan minerallari mavjud moddalar *abraziv materiallar deyiladi*.

34. Tabiiy abraziv materiallarga kvars, najdak va korund kiradi.

TESTLAR

5A320201 – “Mashinasozlik texnologiyasi va jihozlari (mashinasozlikda)”

**5A320206-“Mashinasozlik texnologik jarayonlar va tizimlarni
avtomatlashtirish”**

**5A320207 – “Metal kesish dastgohlari va uskunalari” magistratura
mutaxassisliklari talabalari uchun**

“Kesuvchi asboblarni loyihalash va ishlab chiqarish”

Fanidan test savollari

№	Test topshirig'i	To'g'ri javob	Muqobil javob	Muqobil javob	Muqobil javob
1.	Dastgoxlar nechta sinfga bo'linadi.	9	5	3	11
2.	Keskichlarni harakat yo'nalishiga ko'ra sinflanishi.	O'ng va chap	Yo'nuvchi	Tokarlik	Revolver
3.	Keskichlardan qaysi dastgoxlarda foydalaniladi.	Tokarlik, randalash, o'yish	sidirish	frezalash	jilvirlash
4.	Po'lat deb nimaga aytiladi.	Tarkibida 0,02-2,14% gacha uglerod bo'lgan temir uglerod qotishmasiga temir uglerod qotishmasiga	tarkibida 0-2% gacha uglerod bo'lgan temir uglerod qotishmasiga.	tarkibida 2,14 – 6,67% gacha uglerod bo'lgan temir uglerod qotishmasiga.	tarkibida 0,8-1,2% gacha uglerod bo'lgan temir uglerod qotishmasiga
5.	Tez kesar po'lat markasini ko'rsating.	R6M5	U7A	XV5	U9
6.	Sifatli uglerodli asbobsozlik po'latini ko'rsating	U7A	R6M5	XV4	VK3
7.	Uglerodli asbobsozlik po'latini ko'rsating	U9	R6M5	XV4	VK3
8.	CHo'yanlarga ishlov berish	Qattik qotishma VK8	Qattik qotishma T15K6	Tezkesar po'lat R6M5	Mineralokera-mik qattik qotishma

	uchun ish unumdorligini ta'minlash maqsadida qaysi materialdan foydalanish qulay?				
9.	Legirlangan asbobsozlik po'latini ko'rsating	XV5	U7A	R6M5	VK3.
10.	Qattiq qotishmalarni aniklang.	VK8, T5K10, TT7K1.	R18.	Al ₂ O ₃	U7A.
11.	Bir karbidli kattik kotishmani aniqlang.	VK8	R18.	Al ₂ O ₃	U7A.
12.	Ikki karbidli qattiq qotishmani aniqlang.	T5K10	R18.	Al ₂ O ₃	U7A.
13.	Uch karbidli qattiq qotishmani aniqlang.	TT7K12	R18.	Al ₂ O ₃	U7A.
14.	Yaxlit metallda teshik hosil qilishda qanaqa kesuvchi asbobdan foydalaniladi.	Parma	Razvertka	Freza	jilvir tosh
15.	Silindrik tishli g'ildirakning tishlarini qaysi kesuvchi asbob yordamida tayyorlanadi?	Disksimon, barmoqsimon va chervyakli modulli frezalar hamda dolbyak	Disksimon modulli freza	Barmoqsimon modulli freza.	CHervyakli modulli freza.
16.	Plashka nima uchun mo'ljallangan?	tashki rezba qirqish uchun.	yassi yuzaga ishlov berishda	shakldor yuzaga ishlov berishda	rezbalarni nakatkalash uchun
17.	Qanaqa kesuvchi asbob yordamida markaz hosil qilish mumkin	markaz hosil hiluvchi parma	sidirgi	freza	keskich
18.	Qaysi rezba turida burchak profili 60° bo'ladi?	Metrik	Dyuymli	Trapetsiya simon	trub rezbada
19.	Ichki yuzalarga rezba qirqish	Metchik, rezba keskich, freza	Metchik, Plashka	Plashka, Zenker	Plashka, rezba keskich

	qanday kesuvchi asboblarni bilan amalga oshiriladi?				
20.	Qanday frezalar bilan tekis yuzali detallarga ishlov beriladi?	Konsevoy, torsevov, diskovoy, silindrsimon frezalar.	Silindrsimon, torsevov frezalar.	Silindrsimon, diskali frezalar.	Torsevov, konsevov frezalar.
21.	Parmalar necha xil tipga bo'linadi?	Detallar mexanik ishlov berishda normal, chuqur parmalash uchun, maxsus	Markazlovchi, spiralsimon, perosimon	Normal, chuqur parmalash, perosimon	Spiralsimon, perosimon, maxsus
22.	Metall kesuvchi asboblarning sinflanishi.	shaber, egov, keskich, parma, zenker, freza, shever, tishlarga ishlov beruvchi asboblarni, arralar, rezba qiruvchi asboblarni, dolbyaklar, kombinatsiyalashgan asboblarni	o'lchov-nazorat asboblari	o'liqlar, shtamplar	presslar
23.	Kesuvchi asboblarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar.	asbobsozlik po'latlari, metallokeramik qattiq qotishmalar, mineralokeramik qattiq qotishmalar, yuqori qattqlikka ega qotishmalar, olmoslar, abraziv materiallar	po'latlarni.	chuyamlar	rangli metallar
24.	Qanaqa po'latlardan kesuvchi asboblarni tayyorlanadi.	Asbobsozlik po'latlaridan	Qattiq qotishma VK 8	Qattiq qotishma T15K6	mineralokeramik qattiq qotishma
25.	Qaysi frezalar yordamida rezkali yuzalar hosil qilinadi.	Diskli, guruhli	Torsevov, chervyakli	CHervyakli, silindrsimon	Silindrsimon, chervyakli
26.	T15K6 qanaqa qattiq qotishma	Ikki karbidli qattiq qotishma	po'lat	Tezkesar po'lat R6M5	asbobsozlik po'lati
27.	Tokarlik keskichlari qaysi	Kesuvchi va tana qismidan iborat	burchaklardan	geometrik elementlardan	geometrik kattaliklardan

	qismlardan tashkil topgan				
28.	Keskich kesuvchi qismining asosiy burchaklarini ko'rsating?	Oldingi burchak, asosiy va yordamchi orqa burchak, kesish burchagi, o'tkirlik burchagi, plandagi burchaklar, asosiy kesuvchi qirraning og'ish burchagi	oldingi va orqa yuzalar sh	geometrik elementlari	kesuvchi va tana qismi
29.	Keskich kesuvchi qismining asosiy elementlari?	Oldingi yuza, asosiy va yordamchi orqa yuza, asosiy va yordamchi kesuvchi qirralar, keskich cho'qqisi	burchaklari	tana qismi	yuzalari
30.	Ichki yuzalarga ishlov beruvchi asboblari	Parma, zenker, razvertka, zenkovka, yo'nib kengaytiruvchi keskichlar, sidirgilar, jilvir toshlar	frezalar	sidirgilar	shaberlar
31.	Parma kesuvchi qismining asosiy burchaklarini ko'rsating.	Oldingi burchak, vintsimon ariqchaning og'ish burchagi, kesuvchi qismini burchagi, ko'ndalang kesuvchi qirraning og'ish burchagi, orqa burchak, plandagi burchaklar;	tana qismi	geometrik kattaliklar	kesuvchi va dum qismi
32.	Parma kesuvchi kismining burchagi.	2φ	Γ	α	β
33.	Tashqi yuzalarga rezba kesishda qo'llaniladigan asboblari.	Keskich, plashka, freza, rezba kesuvchi kallaklar	sidirgilar	metchiklar	jilvir toshlar
34.	Ichki yuzalarga	Keskich,	plashkalar	sidirgilar	Kombinatsiyalash

	rezba kesishda qo'llaniladigan asboblari.	metchik, freza, rezba kesuvchi kallaklar			gan asboblari
35.	Qaysi kesuvchi asboblarning aniqligi to'g'ridan-to'g'ri detal aniqligiga ta'sir qiladi?	Zenkerlar, razvertkalar	Tish qirqish asboblari	Sirtga ishlov beruvchi frezerlar	O'tuvchi, kengaytiruvchi keskichlar
36.	Frezaning asosiy turlari.	Yon tishli, silindriksimon, uch yonli diskali, chervyakli, T shakldagi, konsevoy, burchakli	freza	tashqi yuzalarga ishlov beruvchi asboblari	sidirgilar
37.	Freza nima?	Freza-ko'p tishli kesuvchi asbob	bir lezviyalik kesuvchi asbob	o'rnatiladigan ko'p tishli asbob	tekis yuzalarga ishlov beruvchi asbob
38.	Shakldor keskichlar turlari.	Prizmatik va aylana	prizmatik, aylana, to'g'ri kesib o'tuvchi, yon yuzalarga kesib ishlov beruvchi, yo'nib kengaytiruvchi	prizmatik, aylana va galtelli	maxsus, prizmatik va aylana
39.	Shponka ariqchasiga ishlov beruvchi frezalar. to'g'ri.	Shponkali va diskali frezalar	keskichlar	arralar	zenkerlar
40.	Parma turlari.	Sperialsimon, perosimon, chuqur ichki yuzalarga ishlov beruvchi parmalar, markaz hosil qiluvchi, qattik qotishmali plastinkali parmalar	zenkerlar	frezalar	jilvir toshlar
41.	Zenker turlari.	yaxlit va yig'iladigan zenkerlar	parmalar	yuzalarga ishlov beruvchi	shakldor
42.	Razvertka turlari.	Mashinada va qo'lda ishlatiladigan razvertkalar, qaysiki	mashinada va qo'lda ishlatiladigan	silindriksimon va konussimon	ko'p qirrali asbob

		silindriksimon va konussimon yuzalarga ishlov berishda qo'llaniladi			
43.	Zenkerning konstruktiv elementlari.	Kesuvchi qismi, kalibrlovchi qismi, buyinchasi, dum qismi, lentochkasi	geometrik kattaliklari	tanasi	burchaklari
44.	Tishli g'ildiraklarga ishlov beruvchi asboblari.	Diskali va barmoqsimon modulli frezalar, diskali dolbyaklar, tish kesuvchi tirnagichlar, tish kesuvchi chervyakli frezalar, sheverlar	sidirgilar	parmalar	zenkerlar
45.	Sidirgi turlari.	Aylana sidirgi, shlitsali sidirgi, shponkali sidirgi, kombinatsiyalashgan sidirgi, yig'ma sidirgi	aylana	Kombinatsiya lashgan	prizmatik
46.	Plashka nima uchun mo'ljallangan?	Tashqi rezba qirqish uchun	Ichki rezba qirqish uchun	Teshiklarga oxirgi ishlov berish uchun	Rezbalarni nakatkalash uchun
47.	Proshivka (sidirgi) turlari	Shlitsali va shponkali proshivka(sidirgi)	aylana qattiq kotishmali.	shlitsali	shponkali
48.	Egov turlari.	sterjnlil va diskali egovlar	sterjnlil	diskali	diskali va kombinatsiyalashgan
49.	O'lchov asboblari.	Lineyka, shtangensirkul, mikrometr, chuqurlik o'lchagich, burchakulchagich, nutromer, kolibr skoba, kolibr probka, tish o'lchagich, shtangenreysmus	shtamplar	preslar	kesuvchi va o'lchov asboblari
50.	Mashinasozlik	6-8	7-8	8-9	5-6

	ishlab chiqarishlarida qaysi sinf aniqligi o'rnatilmagan				
51.	Shaberlash nima?	Detallar tekis yuzalariga oxirgi ishlov berish	Ichki yuzalarga oxirgi ishlov berish	tekis yuzalarga ishlov berish	tekis yuzalarga abrazivli ishlov berish
52.	Shevinglash nima?	Toblanmagan tishli g'ildirak detallarini tishlarini toza jilolash	Toblangan tishli g'ildirakni tishlarini toza jilolash	Toblanmagan tishli g'ildirakni tishlarini xomaki ishlov berish	Toblangan tishli g'ildirakni tishlarini xomaki ishlov berish
53.	Frezalash dastgohining modelini aniqlang.	6605	3G71	1K62	2N135
54.	Jilvirlash dastgohining modelini aniqlang.	3G71	6605	1K62	2N135
55.	Parmalash dastgohining modelini aniqlang	2N135	3G71	1K62	6605
56.	Rezba va tishlarga ishlov beruvchi dastgohining modelini aniqlang.	5V12	3G71	1K62	2N135
57.	Kalibr – skoba qaysi yuzalarni o'lchashda ishlatiladi?	Silindrik tashqi yuzalar uchun	Shakldor yuzalar uchun	YAssi yuzalar uchun	Teshiklar uchun
58.	Parma yordamida qanaqa yuzalarga ishlov beriladi	Teshiklarga	Shakldor yuzalarga	Silindrik tashqi yuzalarga	YAssi yuzalarga
59.	Razvyortka yordamida qanaqa yuzalarga ishlov beriladi.	Teshiklarga	Shakldor yuzalarga	Silindrik tashqi yuzalarga	YAssi yuzalarga
60.	Zenker yordamida qanaqa yuzalarga ishlov beriladi.	Teshiklarga	Shakldor yuzalarga	Silindrik tashqi yuzalarga	YAssi yuzalarga
61.	1K62 modeli dastgoh qaysi dastgohlar guruhiga kiradi.	Tokarlik	sidirish	frezalash	parmalash
62.	2N125 modeli dastgoh qaysi	parmalash	sidirish	tokarlik	frezalash

	dastgohlar guruhiga kiradi.				
63.	3G71 modeli dastgoh qaysi dastgohlar guruhiga kiradi.	jilvirlash	sidirish	tokarlik	parmalash
64.	Po‘latlarga xomaki ishlov berish uchun ish unumdorligini ta’minlash maqsadida qaysi materialdan foydalanish qulay?	Qattiq qotishma T15K6	Qattiq qotishma VK8	Tezkesar po‘lat R6M5	Mineralokera-mik qattiq qotishma
65.	6N13 modeli dastgoh qaysi dastgohlar guruhiga kiradi.	Frezalash	sidirish	tokarlik	parmalash
66.	Keskichlar kesuvchi qismining tana qismiga nisbatan joylashuviga ko‘ra qanaqa ko‘rinishlarda bo‘ladi?	To‘g‘ri, qiyshiq, egri, bo‘yni cho‘zinchoq	to‘g‘ri kesib o‘tuvchi	tokarlik.	yo‘nib kengay- tiruvchi
67.	Tokarlik keskichlari ishni bajarishiga ko‘ra qanaqa turlarga bo‘linadi?	To‘g‘ri, qiyshiq, tayanch, yon yuzalarni yo‘nib o‘tuvchi; kesuvchi; rezba kesuvchi; galtelli; shakldor; ichki yuzalarni yo‘nib kengaytiruvchi	rezba kesuvchi; galtelli; shakldor; ichki yuzalarni yo‘nib kengaytiruvchi.	to‘g‘ri, qiyshiq, tayanch, yon yuzalarni yo‘nib o‘tuvchi; kesuvchi	galtelli; shakldor; ichki yuzalarni yo‘nib kengaytiruvchi
68.	Yuqori aniqlikda ishlov berilgan detall aniqligini nazorat qilish uchun qaysi turdagi o‘lchov vositalardan foydalaniladi?	Yuqori aniqlikda ishlov berilgan detall aniqligini nazorat qilish uchun maxsus o‘lchov priborlari- optimetrlar, mikrometrlar va boshqalardan foydalaniladi	Universal o‘lchov asboblari.	Maxsuslashtirilgan standart o‘lchov va nazorat asboblari (kalibrlar, skobalar va x-k.)	Maxsus nazorat asboblari va moslamalari.
69.	Prezitsion dastgohlarda	Detallarga aniq ishlov berish	Qora va yarim toza ishlov berish.	Toza ishlov berish	Moslamalar tayyorlashda

	qaysi turdagi mexanik ishlov berish amalga oshiriladi?	uchun			teshiklarga ishlov berish uchun
70.	Keskichlar ko'ndalang kesmi bo'yicha qanaqa turlarga ajratiladi	to'g'ri burchakli, kvadrat, aylana	sidirish	tokarlik	aylana
71.	Keskichlarni loyihalashdagi asosiy ma'lumotlar.	Kesuvchi qismi materiali; plastinka materiali, formasi va tana qismidagi holati; kesuvchi qismining geometrik kattaliklari; kesuvchi kirra va tana qismining mustahkamligi va tebranishga chidamliligi.	kesuvchi qismining geometrik kattaliklari; kesuvchi qirra va tana qismining mustahkamligi va tebranishga chidamliligi	kesuvchi qismi materiali; plastinka materiali, formasi va tana qismidagi holati; kesuvchi qismining geometrik kattaliklari	kesuvchi qismi materiali; plastinka materiali, formasi va tana qismidagi holati
72.	Spiralsimon parmaning konstruktiv elementlari.	Parma kesuvchi qismi; dum qismi; lapkasi; buyinchasi	parma kesuvchi qismi; dum qismi	dum qismi; lapkasi; buyinchasi	parma kesuvchi qismi
73.	Konstruksiyasi ga ko'ra parmalar turlari.	Peroli, to'liq va yig'iladigan; to'g'ri kanavkali; spiralsimon; chuqur ichki yuzalarni parmalovchi; kombinatsiyalashgan	peroli, to'liq va yig'iladigan	spiralsimon chuqur ichki yuzalarni parmalovchi; kombinatsiya lashgan	chuqur ichki yuzalarni parmalovchi; kombinatsiyalashgan
74.	Kombinatsiyalashgan parma turlari.	Pog'onali, markaz hosil qiluvchi	markaz hosil qiluvchi	pog'onali	parmalash
75.	Zenker kesuvchi qismining geometrik kattaliklari.	vintsimon kanavkaning og'ish burchagi, oldingi va orqa burchak	vintsimon kanavkaning og'ish burchagi	oldingi burchak	orqa burchak
76.	Razverkaning asosiy qismlari.	kesuvchi, kalibrlovchi, buyinchasi, dum qismi	kesuvchi	dum qismi	kalibrlovchi.
77.	Tokarlik dastgohlarida	Patronga, markazda,	Stolga, planshaybaga,	Lyunetga, markazga,	Oldingi babkaga, markazga,

	ishlov beriladigan detal qaerga o'rnatiladi?	planshaybaga	patronga	staninaga	staninaga
78.	To'liq metallda teshik hosil qilish –	Parmalash	Zenkerlash	Razvertkalash	Jilvirlash
79.	Xonlashda quyimlar qiymati quyidagi oraliqda bo'ladi:	0,05 ...0,10	1,0 mm	1,0 mm ortiq	0,01...0, 005
80.	Rezbofrezalash qaysi sinf aniqligi va qaysi sinf tozaligini beradi?	5-sinf aniqligi va 6-7-klass tozaligi	2-sinf aniqligi va 5-6-sinf tozaligi	3-sinf aniqligi va 5-6-sinf tozaligi	2-sinf aniqligi va 6-7-sinf tozaligi

1-bobdagi tayanch soʻzlar va iboralar.

Asbobsozlik ishlab chiqarilishi, texnologik jarayon, anodli-mexanik, fizik-texnik, mikroprotessorli, puxtalik, uskuna, kukunli metallurgiya, plastik deformatsiyalash, maxsus obraziv toshlar, klassifikatsiya, turgʻunlik, sovituvchi moylash suyuqliklari (SMS), unumdorlikni oshirish, yordamchi vaqt, tayyorlov operatsiyalari, morze quyruqlari, donodorlik, bogʻlovchi, asbobsozlik materiallari, kam uglerodli, legirlangan, qattiq qotishmalar, minelokeramika, oʻta qattiq materiallar, olmos.

Tekshiruv savollari.

1. Metall kesuvchi asboblarni loyihalashtirish uchun dastlabki berilganlar nimalardan iborat?
2. Asbobsozlik ishlab chiqarishining ahamiyati va masalalari?
3. Asbobsozlik ishlab chiqarishlari texnologiyasini aloxida taraflari?
4. Kesuvchi asboblarning qanday klassifikatsiyalanadi.
5. Kesuvchi asboblarni takomillashtirishning asosiy yoʻnalishlari nimalardan iborat?
6. Kesuvchi asboblarning tayyorlash texnologiyasini rivojlantirishni asosiy yoʻnalilari?
7. Kesuvchi asboblarning metall qirqish stanoklarida maxkamlash usullari?
8. Kesuvchi asboblarning silindrik quyruqlarining turlari?
9. Konusli Morze quyruqlarining konstruktiv elementlari?
10. Asbobsozlik ishlab chiqarishida zagatovka materiali qanday tanlanadi?
11. Asbobsozlik ishlab chiqarishida tayyorlov operatsiyalari nimalardan iborat?
12. Asbobsozlik ishlab chiqarishida bolgʻalash va qoliplash ishlari qanday bajariladi?
13. Jilvirlash operatsiyalarini bajarishda qanday obrazivlardan foydalaniladi?

14. Jilvirtosh asbobining strukturasi nimalardan iborat?
15. Jilvirtoshlarni shakli qanaqa?
16. Texnologik jarayonlarni loyihalashni umumiy prinsiplariga nimalar kiradi?
17. Kesuvchi asboblarni tayyorlashda qanday jixozlardan va stanoklardan foydalaniladi?
18. Zamonaviy asbobsozlik materiallarining qo'llanilish miqyosi?
19. Asbobsozlik materiallarining turlari?
20. Tezkesar asbobsozlik materialining markalari?
21. Legirlangan asbobsozlik po'latlari markalari qaysilari?
22. Volframli qattiq qotishmalar markasini qo'rsatib bering.
23. Volframsiz qattiq qotishmalar markasi va qo'llanish miqyosi.
24. Titan volframli qattiq qotishmalar markasini ko'rsating va qo'llanish miqyosi.
25. Asbobsozlik materiallarining fizik va mexanik xususiyatlari.
26. Almashuvchan ko'p qirrali plastinkalar qaysi turkumlarga bo'linadi?
27. O'ta qattiq materiallar xususiyatlari qaysi operatsiyalarda qo'llaniladi?
28. Asbobsozlik ishlab chiqarilishida qattiq qotishmali plastinkalarni payvandlash ishlari qanday bajariladi?
29. Kesuvchi asboblarni kavsharlash va elimlash ishlari nimalardan iborat?
30. Uglerodli va legirlangan asboblarning asosiy fizik va mexanik xususiyatlarini tushuntirib bering.

2-bobdagi tayanch so'zlar va iboralar.

Tokarlik keskichlari, kesuvchi qism, kesuvchi qirralar, keskichning stetik burchaklari, qiyalik burchaklari, asosiy tekislik, oldingi yuza, qora ishlov berish, plandagi burchaklar, keskich ko'rinishlari, slishtirma kuch, moment, shakldor

keskich, keskich geometriyasi, stanok-avtomat, qayishqoqlik, support, minimal burchak, profillash, dumaloq keskich, andaza.

Tekshiruv savollari.

1. Keskichni kesuvchi qismini geometrik parametrlari qanaqa?
2. Keskichni ishchi yuzalarining asosiy elementlari nimalardan tashkil topgan?
3. Keskichlarni oldingi yuzalari shakllari qanaqa?
4. Qirrindi sindiruvchi pog'onalar turlarini tushuntirib bering.
5. Qanaqa keskich ko'rinishlarini bilasiz?
6. Keskichni soddalashtirilgan xisobi qanday bajariladi?
7. Shakldor keskichlarning asosiy turlarini ko'rsatib bering.
8. Shakldor keskichning geometriyasini tushuntirib bering.
9. Shakldor keskichni profillash ishlari qanday bajariladi?
10. Shakldor keskichlarning kamchiligiga nimalar kiradi?

3- bobdagi tayanch so'zlar va iboralar.

Burama parmalar, yaria avtomat, quyruq, panja, konus morze, vintsimon ariqchalar, spiral parmaning qismlari, kundalang qirra, konstruksion po'lat, issiqbardosh po'latlar, parma geometriyasi, surish yo'nalishi, patli parmalar, silindr quyruqli, sidirgich, tishlar balandligi, ichki sidirish, sidirish sxemasi, sidirish jarayoni, sidirish stanogi, konstruktiv elementlar, yo'naltiruvchi, gruppali kesish sxemasi, tishlarning ko'tarilishi, tish profillash ariqchasi, tishlar qadami, tishlar soni.

Zenkerlar, yuza g'adir-budirligi, ko'p seriyali, bikrlilik, klassifikatsiya, zenkovkalar, silindrik zenkerlar, kalibrlovchi qism, qattiq qotishmali zenkerlar, o'rnatma zenkerlar, zenkerlarni loyihalash, zenker geometriyasi, yig'ma zenker,

kesuvchi qirra, legirlangan materiallar, zenker ulitka, zenker ariqchasi, yig‘ma zenkerlar, tishlar soni, uch tishli zenkerlar.

Silindrik razvyortkalar, konussimon razvertkalar, razvertkani tishlari, unumdorlik, turg‘unlik, razvyortkani qadami, razvyortkani kalibrlovchi qism, razvyortkani geometriyasi, qo‘lli razvyortkalar, mashinali razvyortkalar.

Tekshiruv savollari.

1. Burama parmalar va ularni asosiy turlari konstruksiyasini ko‘rsating.
2. Burama (spiral) parmalarining tayyorlash qanday stanoklarda bajariladi?
3. Konusli quyruqqa tokarlik stanogida ishlov berishni tushuntirib bering.
4. “Panja” va kvadratlarga ishlov berish qanday stanoklarda bajariladi?
5. Qirindi chiqadigan ariqchalarning frezalash sxemasini tushuntirib bering.
6. Burama parmaning elementlari va uni geometriyasini tushuntirib bering.
7. “Patli” (peroli) parmalarini konstruktiv jixatlari va ularni geometriyasi qanaqa?
8. Ko‘p qirrali charxlanmaydigan plastinali (QQCHP) parmani konstruksiyasini tushuntirib bering.
9. QQCHP – parmalarining kesish sxemasini tushuntirib bering.
10. Burama (spiral) va QQCHP – parmalarini solishtirma kesish diagrammasi nimalardan iborat?
11. QQCHP parma konstruksiyasida xosil bo‘ladigan “ustuncha” ni balandligini xisoblash qaysi formula orqali xisoblanadi?
12. Sidirgich (protyajka)ni asosiy turlari va vazifalari haqida tushuntirib bering.
13. Sidirgich sxemalari qanaqa?
14. Sidirgichning konstruktiv elementlarini tushuntirib bering.
15. Sidirgichning kesish sxemasini misollarda ko‘rsating.
16. Aylana teshiklar uchun sidirgi uchun sidirgichlarni xisoblash qanday amalga oshiriladi?

17. Sidirgichlarda tishlar qadami qaysi formula bilan xisoblab topiladi?
18. Sidirgichlarda tishlar soni qaysi formuladan topiladi?
19. Zenkerlarning turlari va asosiy vazifasini tushuntirib bering.
20. Silindrik zenkerlarni konstruktiv elementlari nimalardan tashkil topgan?
21. Zenkerlarning kesuvchi qismini tushuntirib bering.
22. Zenkerlarda qanday ishlar bajariladi?
23. Zenker pichoqlari qanday maxkamlanadi?
24. Qattiq qotishmali zenkerlar turlarini tushuntirib bering.
25. Zenkovkalar qanday turlarga bo'linadi?
26. Zenkerlarni loyihalashda nimalarga e'tibor qaratish kerak?
27. Razvertkalar ni vazifasi va qo'llanish miqyosi?
28. Razvertkani turlari haqida gapirib bering.
29. Silindrik razvertkani konstruktiv va geometrik parametrlari nimalardan iborat?
30. Razvertkani kalibrlovchi qismi nimaga kerak?

4- bobdagi tayanch so'zlar va iboralar.

Frezalash jarayoni, frezalar klassifikatsiyasi, frezalash kinematikasi, freza turlari, o'tkir tishli freza, tishlar soni, tishlar shakli, kertilgan tishlar, tishlarning radial urishi, diskli frezalar, freza konstruksiyasi, freza o'qidagi kuchlanish, ariqchali frezalar, kesish frezasi, yaxlit freza, segmentlar, kesish sxemasi, qattiq qotishmali frezalar, tebranishlarga qarshi bikrlilik, zarba bilan ishlash, qattiq qotishmali, gumbazli freza, shponkali frezalar, yonlama (toretsli) frezalar, mineralokeramik qotishma.

Tekshiruv savollari.

1. Frezalarni klassifikatsiyasi.
2. Freza turlari va qo'llanilish miqyosi.

3. Frezani o'rnatish qanday amalga oshiriladi?
4. Kesuvchi asbobning vintli ariqchasini frezalash qaysi usul bilan bajariladi?
5. Kesuvchi asbob tishlarini kertish nima uchun qo'llaniladi?
6. Kertish operatsiyasini bajarish uchun dastgoh qanday sozlanadi?
7. Qanday xollarda "qiyshiq kertish" qo'llaniladi?

5- bobdagi tayanch so'zlar va iboralar.

Silindrik rezba, konusli rezba, rezbaning og'ishi, rezbaning aniqlik darajasi, maxsus rezbalar, tashqi rezba, ichki rezba, rezba elementlari, metrik rezba, rezbani grenkalar bilan qirqish, qora yurish, dumaloq grenka, prizmatik grenka, rezba dumalatish, dumalatish sxemasi, rolik.

Tekshiruv savollari.

1. Mashinasozlikda qaysi rezbalar ko'proq ishlatiladi?
2. Rezballi detallarni aniqlik darajasi qaysilardan iborat?
3. Rezbalarni shakllantirishni asosiy usullari klassifikatsiyasini tushuntirib bering.
4. Rezba elementlari haqida nimalarni bilasiz?
5. Rezbani grebenkalar (taroqlar) bilan qirqish.
6. "Taroqlar" (grebenkalar) rezbani qirqish qanaqa turlari mavjud?
7. Dumalatib rezbagacha ochishning afzalliklari nimada?

6- bobdagi tayanch so'zlar va iboralar.

Tish kesuvchi asboblari, barmoqli freza, modulli freza, chervyakli freza, chervyakli frezada tish qirqish, g'ildiraklarga dolbyak bilan tish qirqish, dolbyak

turlari, evolventa, dolbyak tishlarining soni, dolbyak xarakati, doiraviy surish, dolbyakning turg'unligi, dolbyakning qo'sh yurishi.

Tekshiruv savollari.

1. Tishli g'ildirakni kesish uchun qanday asboblardan foydalaniladi?
2. Barmoqli frezalar bilan tish qirqish qanday bajariladi?
3. CHervyakli frezalar bilan tish qirqishni tushuntirib bering.
4. Tish qirquvchi dolbyakning qanaqa turlari mavjud?
5. Dolbyak bilan tish qirqish sxemasini tushuntirib bering.
6. Dolbyakning geometrik parametrlarini tushuntirib bering.
7. Dolbyak bilan tish qirqishda, utmaslashish mezonini tushuntirib bering.
8. Tish uyishda yuza g'adir-budirligi nimaga teng?

7- bobdagi tayanch so'zlar va iboralar.

Avtomatik ishlab chiqarish uchun asboblari, kombinatsiyalangan asboblari, ko'p almashuvchan ko'p qirrali plastinka, sovituvchi-moylovchi suyuqliklar, avtomatik liniya, RDB – raqamli dastur bilan boshqariladigan stanoklar, sferasimon radiusli, uskunalar tizimi, sanoat robotlari, mexanik bog'langan qurilma, elektrik bog'langan qurilma, monipulyator, televizion kamera, elektron xisoblash mashinasi, texnik ko'rsatkichlari, global xarakatlar, lokal xarakatlar, kuch stollari, karetkani surish, karetki turlari.

Tekshiruv savollari.

1. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda qanday kesuvchi asboblari qo'llaniladi va unga bo'lgan talablar?
2. Raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) stanoklarda qo'llaniladigan kesuvchi asboblarga talablar?

3. Teshiklarga ishlov berish uchun kombinatsiyalashgan asboblarni konstruksiyasini tushuntirib bering.

4. Avtomatik liniyalarga o'rnatilgan gorizontal frezerlash stanogida, frezalar qanday bazalanadi?

5. RDB va EIT (egiluvchan ishlab chiqarish tizimlari) stanoklari uchun qanday asbob-uskunalar tizimi qo'llaniladi?

6. Mexanik ishlov berish korxonalarida qo'llaniladigan sanoat robotlari turini gapirib bering.

7. Sanoat robotini tuzilish sxemasi nimalardan iborat?

8. Manipulyatorlarning oddiylashgan sxemasini tushuntirib bering.

9. Sanoat robotlarining asosiy texnik ko'rsatkichlari nimalardan iborat?

10. Silindrik koordinatalar tizimi bilan jixozlangan sanoat roboti sxemasini tushuntirib bering.

8- bobdagi tayanch so'zlar va iboralar.

Kimyoviy-termik usullar, diffuziya, chidamlilikni oshirish, sianirovkalash, xromlash, emirilishga chidamli qoplamalar, gaz fazali usul, ionli bombardirovkalash, olmosli silliqdash, Kib usuli, vibratsion ishlov berish, qattiq qotishma, olmosli indekator.

Tekshiruv savollari.

1. Kesuvchi asbobning ishlash muddatini oishruvchi kimyoviy-termik ishlov berishning qaysi turlari qo'llaniladi?

2. Emirilishga chidamli qoplamalar uchun qanday kimyoviy elementlardan foydalaniladi?

3. Qattiq qotishmali zagatovkalarining ishlash muddati qanday oshiriladi?

4. Olmosli silliqdash nima uchun qo'llaniladi?

Adabiyotlar

1. Mirziyoev SH.M. “Erkin va farovon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz”. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag‘ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo‘shma majlisidagi nutqi.-T.: “O‘zbekiston” NMIU, 2016.-56 b.
2. Mirziyoev SH.M. “Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta’minlash-yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi”. O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganligining 24 yilligiga bag‘ishlangan tantanali marosimdagi ma’ruza. 2016 yil 7 dekabr.- T.: “O‘zbekiston” NMIU, 2016.-48 b.
3. Mirziyoev SH.M. “Buyuk kelajagimizni mard va oliyjanob xalqimiz bilan birga quramiz”.- T.: “O‘zbekiston” NMIU, 2017.-488 b.
4. O‘zbekiston Respublikasi yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida.- T.:2017 yil 7 fevral, PF-4947- sonli Farmoni.
5. Fundamentals of Metal Cutting and Machine Tools B. L. Juneja 2013 y.
6. Technical books: Fundamentals of automation technology F. Ebel, S.Idler, G. Prede, D. Scholz, R. Pitsschellis 2008 y.
7. Metal Cutting Theory and Practice David A. Stepson, Jonh S. Agapiou 2016y.
8. Иноземцев Г.Г “Проектирование металлорежущих инструментов ” Учеб. пособ. для ВУЗов - М.: Машиностроение, 2001г.стр.272
9. Сахаров Г.Н и др. Металлорежущие инструменты. Учеб. пособ. для ВУЗов-М.:Машиностроение, 2000г.стр.328
10. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов. Справочник под. общ. Ред. В.И. Баранчикова-М. Машиностроение, 1990г.стр.440
11. Справочник инструментальщика. Под. Общ. Ред. И.А.Ординарцева. Л. Машиностроение, 2000г.стр.846
12. Палей М.М. Технология производство металлорежущих инструментов.- М.:Машиностроение, 2001г.стр.256 изд. перероб.

13. Усмонов К.Б Проектирование режущих инструментов. Т. Академия-2005г.стр.304
14. Руководство по курсовому проектированию металлорежущих инструментов. Учебн. Пособие для вузов по специальности “Технология машиностроения, металлорежущих станки и инструменты” под. общ. ред. Кирсанова Г.Н - М. Машиностроение, 2001г.стр.288
15. Семенчинко И.И., Матюшин В.М., Сахаров Г.Н. Проектирование металлорежущих инструментов. Машиностроение, 1992
16. Филлипов Г.В. Режущий инструмент. Л. Машиностроение, 1991г.стр.392
17. Шегольников И.Н. и др. “Режущий инструмент” Лаб. Практикум. М. Машиностроение, 1991г. стр.237
18. Справочник технолога – машиностроителя в 2-х.тт Т.2. Под ред. Косиловой А.Г., Мешерякова Р.К. – М. Машиностроение, 1992г. стр.496
19. Металлообрабатывающий и твердосплавный инструмент. Справочник В.С. Самойлов, Эхманс Э.Ф. и др.- М. Машиностроение, 1991г. стр.368
20. Абразивная и алмазная обработка материалов. Справочник под. Ред. Резникова А.Н.1994
21. Проектирование и расчет металлорежущего инструмента на ЭВМ. Под. Ред. О.В. Таратынова и др. - Высшая школа, 1992-43-23 с.
22. Режущий инструмент: Учебник для Вузов/Под. редакцией С. В. Кирсанова -3-е изд. М.: Машиностроение, 2007.28с.: ил.
23. Производство зубчатых колес: Справочник/С.Н. Калашников, А.С. Калашников, Г. И. Коган и др.; Под общ. ред. Б. А. Тайца. М.: Машиностроение, 1990. 464 с.
24. Протяжки для обработки отверстий/Д.К. Маргулис, М. М. Тверской, В. Н. Ашихмин и др. М.: Машиностроение, 1986. 232 с.
25. Родин П. Р. Металлорежущие инструменты. Киев: Вища шк., 1986. 456 с.

26. Фрайфельд И.А. Расчеты и конструкции специального металлорежущего инструмента. Фасонные резцы, фасонные фрезы, червячные фрезы для зубчатых деталей . М.; Л.: Машгиз, 1959. 195 с.

27. Виноградов А. А. Физические основы процесса сверления труднообрабатываемых материалов твердосплавными сверлами. Киев. Наука думка. 1985. 264 с.

28. Каталог “Режущий и вспомогательный инструмент” фирмы Сандвик Коромант. Московское представительство концерна “Sandvik”.. 984 г. с. 32.

29 Umarov T. Netallarga kesib ishlov berish asoslari:Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanmalar /T.Umarov;O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi; O'rta maxsus, kasb-hunar ta'lim markazi.-T.:<<Vorish nashryoti>> MCHJ,2007.

30. Umarov T. Надежность режущего инструмента из быстрорежущей стали. Международная дистанционная научно-техническая конференция “Технология-2001”,г. Орел, Россия. Интернет: www.OSTU.ru/conf/tech2001/html.

31. Umarov T. Надежность сверл, оснащенных пластинами из твердого сплава.// Ж. “Металлообработка”. Санкт-Петербург (Россия). 2002. №5. с.5-6.

32. Yulikov M.I., Gorbunov B.I., Kolesov N.B. Проектирование и производство режущего инструмента. М., 2001.

33. Umarov T., Aliqulov D. E. Возможности сокращения технологических циклов обработки инструмента из быстрорежущей стали. // Ж. “Металлообработка”. Санкт-Петербург (Россия). 2002. №4. с.7-8.

34. Umarov T., Aliqulov D. E. Методология расчета режимов резания.- Т.: “Fan texnologiya”, 2018, 216 стр.

MUNDARIJA

Kirish	3
1. Asboblarni ishlab chiqarishning texnologiyasining asosiy masalari, prinsiplari va alohida tariflari	6
1.1. Asosiy shakllantiruvchi, mexanik ishlov berish va plastic deformatsiyalash operatsiyalari	10
1.2. Kesuvchi asboblarning metal qirqish stanoklarida mahkamlash usullari	13
1.3. Texnologik jarayonlarni loyihalashni umumiy prinsiplari	22
1.4. Zamonaviy asbobsozlik materiallarini qo'llanilishi miqiyosi	37
1.5. Kesuvchi asboblarning takomillashtirishni asosiy yo'nalishlari	70
2. Kechkichlar	78
2.1. Keskichlarning qo'llanishi, turlari, loyihalash va tayyorlashni alohida xususiyatlari. Keskichning kesuvchi qismining geometric parametrlari	78
2.2. Keskichning ishchi burchaklari	89
2.3. Keskichning soddalashtirilgan hisobi	92
2.4. Shakldor keskichlarning asosiy turlari, keskichning geometriyasini tanlash ..	93
3. Teshiklarga ishlov berish uchun asboblari, qo'llanishi miqiyosi	103
3.1. Burama parmalar va ularning asosiy turlari	103
3.2. "Patli" (peroli) parmalar	117
3.3. Qattiq qotishmali ko'p qirrali charxlanmaydigan plastinali (KQCHP) parmalarida teshik teshish	120
3.4. Sidirgichlar. Sidirgichlarning asosiy turlari va vazifalari	131
3.5. Silindrik zenkerlar	147
3.6. Zenkovkalar	154
3.7. Zenkerlarni loyihalash	155
3.8. Razvertkaning konstruksiyasi va turlari	158
3.9. Silindrik razvertkalarni konstruktiv va geomtrik parametrlarini tanlash	161
4. Frezalar	164
4.1. Frezalarning klassifikatsiyasi, qo'llanish miqiyosi	164

4.2. O'tkir tishli frezalarning o'lchamlari va turlari	165
4.3. Qattiq qotishma bilan jihozlangan frezalarning alohida xususiyatlari	170
5. Rezba haqida umumiy ma'lumotlar	174
5.1. Rezbani keskich va grebenkalar bilan qirqish	176
5.2. Rezba dumalatish usuli bilan kesuvchi asboblari.	177
6. Tishli g'ildiraklarni kesish uchun asboblari	180
6.1. Andozalash usuli bilan tishli g'ildiraklarni kesish uchun, barmoqli va diskasimon modulli frezalar	180
6.2. Chervyakli tish kesish frezasi	182
6.3. G'ildiraklarga dolbyak yordamida tishlar qirqish	185
7. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish va raqamli dastur bilan boshqariladigan stanoklar uchun asboblari, ularga bo'lgan talab va alohida xususiyatlar	189
7.1. Avtomatik ishlab chiqarish uchun asboblari va uskunalari bo'lgan asosiy talablar	189
7.2. RDB va EIT (egiluvchan ishlab chiqarish tizimlarida) stanoklari uchun asbob uskunalar tizimi	191
7.3. RDB stanoklarida boshqariladigan sanoat robotlari va manipulyatorlar	192
7.4. Sanoat robotlarining tuzilishi	199
8. Asbobning kesish xususiyatini oshirish usullari	205
8.1. Snanirovkalash	205
8.2. Xromlash	206
8.3. Yemirilishga qarshi qoplamalar	206
8.4. Olmosli silliqlash	208
Glosariy	209
Testlar	213
Tekshirish uchun savollar va tayanch so'zlar va iboralar	223
Adabiyotlar	231

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Технология инструментального производства, основные задачи, принципы и отдельные черты	6
1.1. Основы формообразования, механическая обработка и операции пластического деформирования	10
1.2. Методы закрепления металлорежущего инструмента в металлорежущих станках	13
1.3. Общие принципы проектирования технологического процесса.	22
1.4. Современные материалы, применяемые для изготовления инструмента.....	37
1.5. Основные направления совершенствования режущих инструментов	70
2. Резцы	78
2.1. Применение резцов, их разновидности, отдельные черты при проектировании и изготовлении резцов. Геометрические параметры режущей части резца	78
2.2. Углы рабочей части резцов.	89
2.3. Упрощённый расчет резцов	92
2.4. Основные разновидности фасонных резцов, выбор геометрических параметров	93
3. Инструменты для обработки отверстий, область применения	103
3.1. Спиральные сверла и их разновидности	103
3.2. Перовые сверла	117
3.3 Сверление отверстий с твердосплавными сверлами с МНП (многогранные наперчиваемые пластины)	120
3.4. Протяжки. Основные типы и области применения протяжек	131
3.5. Цилиндрические зенкеры	147
3.6. Зенковки	154
3.7. Проектирование зенкеров	155

3.8. Конструкции, типы, размеры разверток	158
3.9. Конструкции цилиндрических разверток и выбор геометрических параметров	161
4. Фрезы	164
4.1. Классификация фрез и область применения	164
4.2. Фрезы с остроконечными зубьями. Размеры и типы фрез с остроконечными зубьями	165
4.3. Особенности конструкции фрез, оснащённых твердым сплавом	170
5. Основные сведения резбаобразующих инструментов	174
5.1 Нарезания резьбы при помощи резцов и гребёнок	176
5.2 Инструменты для накатывания резьбы	177
6. Инструменты для нарезания зубьев	180
6.1. Зуборезные инструменты, по методу копирования	180
6.2. Червячные зуборезные фрезы	182
6.3 Зуборезные долбяки	185
7. Особенности конструкции инструментов для автоматизированного производства	189
7.1. Режущие инструменты, применяемые в автоматизированном производстве, основные требования	189
7.2. Система инструментальной оснастки для станков с ЧПУ и ГПС	191
7.3. Промышленные работы и манипуляторы управляемых станков с ЧПУ	192
7.4. Структура промышленных роботов	199
8. Способы повышения режущих свойств инструмента	205
8.1 Цианирование	205
8.2. Хромирование	206
8.3. Износостойкие покрытия	206
8.4. Алмазное выглаживание	208
Глоссарий	209
Тесты	213

Вопросы для проверки и ключевые слова	223
Литература	231

CONTENTS

Introduction.....	3
1. Technology of instrumental production, main objectives	
principles and separate lines	6
1.1. Shaping bases, machining and operations of plastic deformation	10
1.2. Methods of fixing metal-cutting the tool in metal-cutting machines	13
1.3. General design philosophy of technological process	22
1.4. The modern materials applied to production of the tool.....	37
1.5. Main directions of improvement of cutting tools.	70
2. Cutters.	78
2.1. Application of cutters, their versions, separate lines at design and production of cutters.	78
2.2. Geometrical parameters of the cutting part of a cutter.....	89
2.3. Corners of the worker it is frequent cutters	92
2.4. The simplified calculation of cutters	93
3. The tool for processing of openings, a scope.....	103
3.1. Spiral drills and their versions.....	103
3.2. Pointed drills.	117
3.3. With RUMPLE drilling of openings with hard-alloy drills (many-sided naperchivayemy plates).	120
3.4. Broaches. Main types and scopes of broaches.....	131
3.5. Cylindrical vertical drills.	147
3.6. Countersinks.....	154
3.7. Designing vertical drills	155
3.8. Constructions, types, amount of development	158
3.9. Constructions of cylindrical development and choice of geometrical parameters	161
4. Mills.	164
4.1. Classification of mills and scope.	164

4.2. Mills with peaked teeth. The sizes and types of mills with peaked teeth. ...	165
4.3. Construction features of the mills equipped with hard alloy.....	170
5. The main data a thread of the forming tools.....	174
5.1. Thread cuttings by means of cutters and combs.	176
5.2. Tools for a thread nakatyvaniye.	177
6. Teeth cutting tools.	180
6.1. Gear-cutting tools, by a copying method.	180
6.2. Worm gear-cutting mills.	182
6.3. Gear-cutting pinion cutters.	185
7. Construction features of tools for the automated production.....	189
7.1. The cutting tools used in the automated production, the main requirements.	189
7.2. The system of the instrumental equipment for machines with 411U and GNS.	191
7.3. Industrial works and manipulators of the managed CNC machines.	192
7.4. Structure of industrial robots	199
8. Ways of increase in the cutting properties of the tool.....	205
8.1. Cyanation.	205
8.2. Chromizing.	206
8.3. Wearproof coverings.	206
8.4. Diamond burnishing.	208
Glossary.....	209
Tests.....	213
Questions for check and a key word.....	223
Literature.....	231

Annotatsiya

Darslikda metal qirquvchi asboblarni loyihalash, ularni konstruktiv – geometrik ko'rsatkichlari, vazifasi qo'llanilish miqiyosi ko'rib chiqilgan. Metal kesuvchi asboblarning haqida zamonaviy rivojlanishni hisobga olgan holda, kesuvchi asbob konstruksiyalari keltirilgan. Darslikda ko'rsatilgan rasmlar, sxema va jadvallar talabalarga ushbu fanni o'zlashtirishda yordam beradi. Darslik oliy ta'lim olishga mo'ljallangan o'quv yurtlarida 5320200 – “Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jihozlash va avtomatlashtirish” bakalavriatura yo'nalishi va 5A320201-“ Mashinasozlik texnologiyasi va jihozlari” hamda 5A320207 – “Metal kesish stanoklari va uskunalari” mutaxassisligi uchun mo'ljallangan, undan tashqari metal kesuvchi asbob chiqaruvchi korxona mutaxassislari ham foydalanishi mumkin.

В учебнике рассмотрены вопросы проектирование металлорежущих инструментов, конструктивных и геометрических параметров, назначение и область применения. С учетом современной тенденции развития металлорежущего инструмента приведены их конструкции. Приведенные в учебнике рисунки, схемы и таблицы, помогают студенту лучше освоить данный предмет, Учебник предназначена для студентов обучающихся высшем учебном заведении по направлению 5320200 – “Технология машиностроения, автоматизация и оборудования машиностроительных производств” и специальности 5A320201 – “Технология машиностроения и оборудования”, 5A320207 – “Металлорежущие станки и оборудования”, и может быть полезен специалистом в области производящих металлорежущего инструмента.

In this book questions design of metal-cutting tools, design and geometrical data, assignment and a scope are considered. Taking into account a current trend of development of the metal-cutting tool kidney constructions are given. The drawings provided in the textbook, schemes and tables, help the student to master better this subject, the Textbook is intended for students of students higher educational an institution in direction 5320200 – “Technology of mechanical engineering, automation and the equipment of machine-building productions” and specialties 5A320201-“Technology of mechanical engineering and the equipment”, 5A320207-“Metal-cutting machines and the equipment”, and life can it is useful the specialist in the field of making the metal-cutting tool.