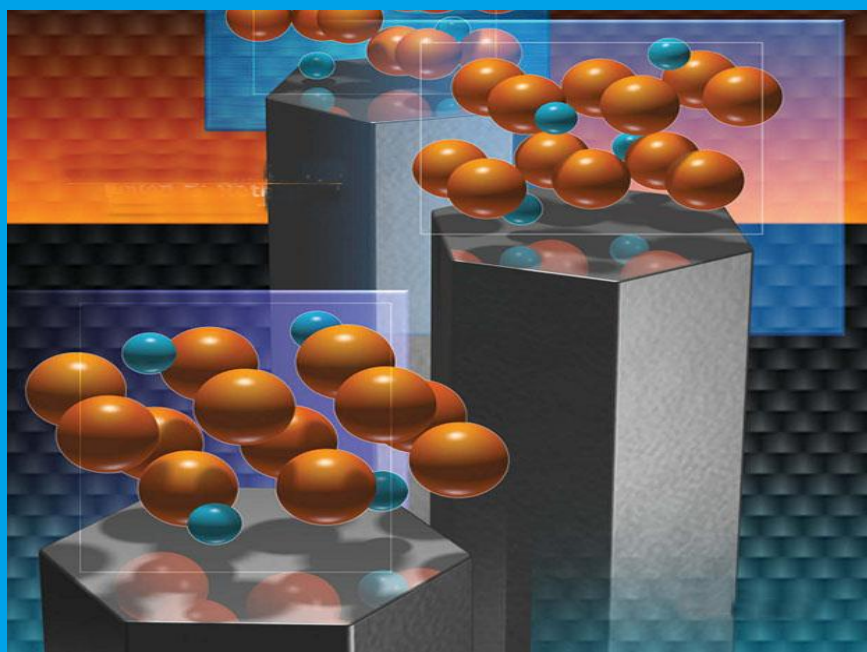


**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA  
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI  
TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL  
SANOAT INSTITUTI**



**«Texnologik mashinalar va jihozlar» kafedrasini  
“Konstruksion materiallar texnologiyasi”  
fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun  
uslubiy ko‘rsatma**



**Toshkent 2021**

«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan laboratoriya ishini bajarish uchun uslubiy ko‘rsatma 5320300 –Texnologik mashinalar va jihozlar (to‘qimachilik, yengil va paxta sanoati) ta‘lim yo‘nalishi bo‘yicha taxsil olayotgan talabalar uchun mo‘ljallangan. Har bir laboratoriya ishida ishni bajarishga doir uslubiy ko‘rsatmalardan tashqari mavzuga oid qisqacha nazariy ma‘lumotlar ham keltirilgan. «Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan bajariladigan laboratoriya ishlari uchun ma‘lumotlar, har bir laboratoriya ishi uchun qisqacha nazariya, ishdan maqsad, bajarilish ketma-ketligi hamda xisobotlar shaklida keltirilgan.

Tuzuvchilar: 1. Abdugaffarov Xusniddin Jo‘rabekovich, t.f.f.d., dots.  
2. Tuguzbayeva Robiya Berdimuratovna, assistent

Taqrizchilar: 1. Yaxshiyev Maqsud,  
”Industrial Technological Lines” korxonasi bosh direktori.  
2. Narmatov Elmurod Avazovich, t.f.f.d.

TTYSI o‘quv-Uslubiy kengashida muhokama qilingan va tasdiqlangan  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 y., \_\_\_-sonli bayonnoma.  
TTYSI bosmaxonasida «\_\_\_» nusxada ko‘paytirilgan.

# **1-LABORATORIYA ISHI**

## **CHO‘YAN OLISH TEXNOLOGIYASINI O‘RGANISH**

### **Ishning mazmuni va maqsadi:**

1. Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar va ularni suyuqlantirishga tayyorlash texnologiyasi bilan tanishish.
2. Domna pechining tuzilishi, uning qismlari vazifasi va unda o‘tadigan jarayonlar bilan tanishish.
3. Domna pechining mahsulotlari va ularning ishlatilish doirasi.

### **Laboratoriya mashg‘ulotini o‘tkazish uchun kerakli jihozlar**

Cho‘yan chushkasi, aglimeratsiya bo‘lagi, cho‘yan metal parchasi.

### **Ishning bajarilish tartibi**

Laboratoriya ishi plakatlar, ko‘rgazmalar va intrefaol usulni qo‘llash bilan o‘tkaziladi.

### **Umumiy ma‘lumotlar**

Cho‘yanning asosiy qismini temir (Fe) tashkil etadi. Temir tabiatda eng ko‘p tarqalgan elementlardan bo‘lib, u yer qatlami og‘irligining taxminan 4,7 % ini tashkil etadi.

Toza temir rangi kumushsimon oq bo‘lib, bolg‘alanuvchan yumshoq metaldir. Temirning solishtirish og‘irligi  $7,88 \text{ g/sm}^3$ , suyuqlanish temperaturasi  $1539^\circ \text{ C}$ , qaynash temperaturasi  $2740^\circ \text{ C}$ . Texnik toza temirning cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasi  $\sigma_v=28-30 \text{ kg/mm}^2$ , nisbiy uzayishi  $\delta=40 \%$  ga yaqin, qattiqligi esa Brinel bo‘yicha  $\text{HB}=80\div 100 \text{ kg/mm}^2$ . Temir, kislorod va boshqa elementlar bilan osongina birikgani uchun tabiiy sharoitda, asosan, kimyoviy birikmalar holida turli tog‘ minerallari tarkibida uchraydi. Metallurgiya texnikasida temir ajratib olish uchun foydalaniladigan birikmalar temir rudalari deb ataladi.

Temir rudalarida temir oksidlari bilan birga turli boshqa moddalar – kremniy (IV) – oksidi  $\text{SiO}_2$ , alyuminiy oksidi –  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , kalsiy oksidi –  $\text{CaO}$ , magniy oksidi  $\text{MgO}$  va boshqalar uchraydi. Undan tashqari temir rudalarida oltingugurt, fosfor, mishyak va boshqa elementlar ham uchraydi. Temir bilan kimyoviy birikmagan moddalar texnikada bekorchi jinslar deb ham yuritiladi.

## **CHO‘YAN ISHLAB CHIQRISHDA FOYDALANILADIGAN MATERIALLAR**

Ma‘lumki, zamonaviy metallurgiya kombinatlari yirik inshoot kompleksi bo‘lib, konlardan vagonlarda keltirilgan ruda, yoqilg‘i va flyuslarni maxsus maydonlarga tushiruvchi mexanizmlar, ularni boyituvchi qurilmalar, koks ishlab

chiqaruvchi batareyalar, kauperlar, qator sexlar va boshqa uchastkalardan iborat bo'ladi.

Domnalarda cho'yanlar ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallarga temir rudalari, yoqilg'ilar, flyuslar kiradi va ular shixta deyiladi.

**RUDALAR.** Tarkibida sanoatda foydalanish uchun yaroqli va etarlik miqdorda metallar (yoki ularning birikmalari) bo'lgan tabiiy mineral xom ashyo ruda deb ataladi. Ruda mineral majmuidan iborat. Tarkibida zarur metall bo'lgan mineral ruda-minerallari deb, qolganlari esa bekorchi jinslar deb ataladi.

Yoqilg'ining tarkibida erkin uglerod, uglevodlar, oltingugurt birikmalari, kislorod va azotdan tarkib topgan organik massa, turli mineral birikmalar kiradi: mineral birikmalar yoqilg'i yonganda kul hosil qiladi (bular  $SuO_2$ ,  $Au_2O$ ,  $SaO$  va boshqalar).

Organik massa tarkibiga kiruvchi uglerod, vodorod va oltingugurt yonuvchi komponentlardir; bu massadagi kislorod esa vodorod va uglerod bilan birikib, suv bug'i hamda karbonat angidrid hosil qiladi, bular yonish natijasida hosil bo'ladigan huddi shunday va boshqa gazlar bilan aralashib ketadi.

**FLYUS.** Domna pechlarida cho'yan suyuqlantirib olishda rudadagi bekorchi minerallarni va yoqilg'i yonganda chiqadigan kulni birga suyuqlantirib shlakka aylantirish uchun ishlatiladigan materiallar flyus deb ataladi. Agar rudadagi bekorchi jinslarda kislotaviy oksidlar bo'lsa, flyus sirtida asos xarakterdagi materiallardan - ohaktosh ( $CaSO_3$ ), dolomit ( $CaSO_3 \cdot MgSO$ ) va boshqalardan foydalaniladi.

Domna pechga solingan flyus rudadagi bekorchi jinslarni, yoqilg'i kuli va oltingugurt bilan birikib oson suyuqlanuvchan yengil jism hosil qiladi. Bu jism suyuq cho'yan sirtida yig'iladi. Ana shu jism shlak deb ataladi.

**O'TGA CHIDAMLI MATERIALLAR.** Domna pechining ichki klemida katta yuklanish, yuqori temperatura, gaz shlak va suyuq metall ta'sirida bo'ladi. Shuning uchun, domna pechining ichki qismiga terilgan materiallar katta yuklanishga chidamli. Yuqori temperatura ta'siriga bardosh beradigan, ishqalanishga yaxshi qarshilik ko'rsatadigan, ximiyaviy tarkibiga qaraganda o'tga chidamli materiallar kislotaviy, yarim kislotaviy, asosiy va neytral materiallarga bo'linadi.

Rudalarni suyuqlantirishga tayyorlash asosan quyidagi operatsiyalardan iborat:

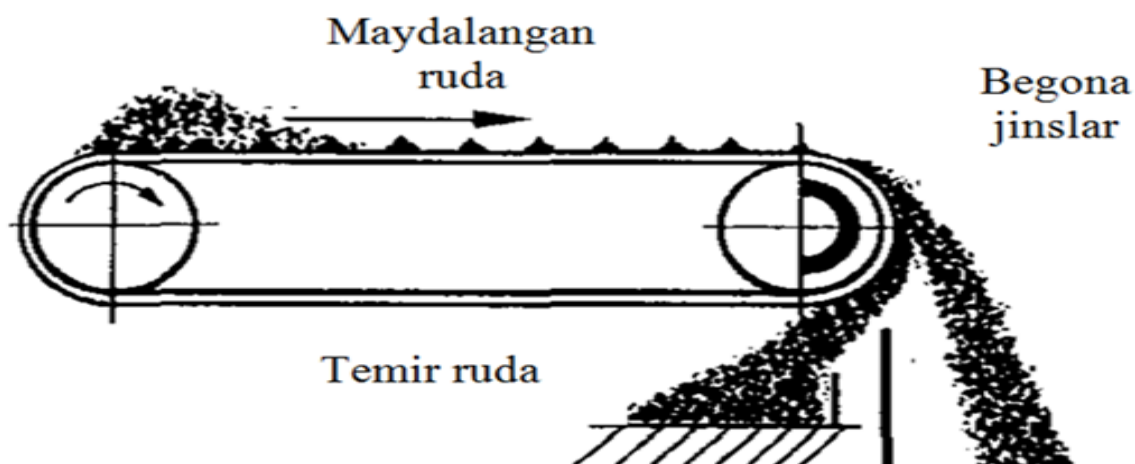
**1.MAYDALASH.** Yirik zich rudalarda temirni qaytarilishi sust o'tadi, natijada yuqori temperaturali qismda ular shlakga aylanib, pechning ish unumdorligiga zarar yetkazadi. Undan tashqari mayda rudalarni pechga kiritilishi ularni bir qismini koloshnik gazi bilan chiqib ketishiga, qolgan qismi esa shixta materialidagi g'ovaklarni to'ldirib, pechni ish unumdorligini pasayishiga olib keladi. Shu tufayli rudaning yirik bo'laklari maydalanib, ma'lum o'lchamga keltiriladi.

**2.G'ALVIRDAN O'TKAZISH.** Maydalangan rudalar g'alvirdan o'tkazilib, ma'lum o'lchamli bo'laklarga ajratiladi va bunda bekorchi jinslardan ham bir oz tozalanadi. G'alvirdan o'tkazishda, ko'pincha,  $45 \div 50^\circ$  qiya o'rnatilgan

kolosnikli g'alvirdan foydalaniladi. Unga tashlangan rudalar yumalab, maydalari kolosnik ko'zlaridan o'tib ketadi. Yuvilish kerak bo'lgan rudalar uchun baraban ko'rinishidagi elaklardan foydalaniladi. Bunday elaklar mayda teshikli bo'sh silindrdan iborat bo'lib, silindr aylantirilganda unga tashlangan ruda suv oqimi bilan yuvilib elanadi.

**3. RUDALARNI YUVISH.** Agar rudada bekorchi jinslar ko'p bo'lsa, ular yuviladi. Bu usul ruda tarkibidagi temir miqdorini 5-20 % ga ko'paytiradi. Bu usulning qo'llanilishi rudaning tarkibiga bog'liq.

**4.ELEKTROMAGNIT USULI.** Rudalar elektromagnit separatoridan o'tkaziladi. Separator lenta transporter bo'lib, birinchi g'ildirakning ichki qismiga elektromagnit «M» o'rnatilgan. Maydalangan ruda elektromagnitning ta'sir zonasiga kelganda bekorchi jinslar inertsiya kuchi ta'sirida tashqariga irg'itiladi. Tarkibida temir bo'lgan magnitli rudalar esa elektromagnit ta'sirida lentaga tortiladi va uning ta'sir zonasidan chiqqach, lenta ostida o'rnatilgan yashikga tushadi. Bu usul bilan ruda tarkibidagi temir miqdori  $5\div 15$  % ga ko'paytiriladi (1-rasm).



*1-rasm. Elektromagnit qurilmasining sxemasi.*

**5.RUDALARNI QIZDIRISH.** Rudalarni kristallizatsiya suvi, karbonat anhidrid va qisman oltingugurtdan tozalash va oson qaytariluvchan qilish maqsadida ularning turlariga qarab  $600\div 800^{\circ}$  C temperatura orasida turli konstruksiyadagi pechlarda qizdiriladi.

**6.AGLIMERATSIYA.** Rudani qazib olishda, maydalashda, boyitishda hamda bir yerdan ikkinchi yerga tashishda mayda bo'laklar hosil bo'ladi. Undan tashqari kolosnik gazi bilan domna pechidan olib chiqilgan mayda shixta materiallari chang tutgichlarda yig'iladi. Ulardan yirik bo'laklarga maxsus aglomeratsiya mashinalarida aylantiriladi.

**7.O'RTALASH.** Metallurgiya korxonalariga rudalar turli korxonalarda keltirilganligi sababli ularning kimyoviy tarkibi turlicha bo'ladi. Shuning uchun ularning tarkibini o'rtalash talab etiladi. Buning uchun maydalangan rudalar o'zaro aralashtiriladi.

## YOQILG'I

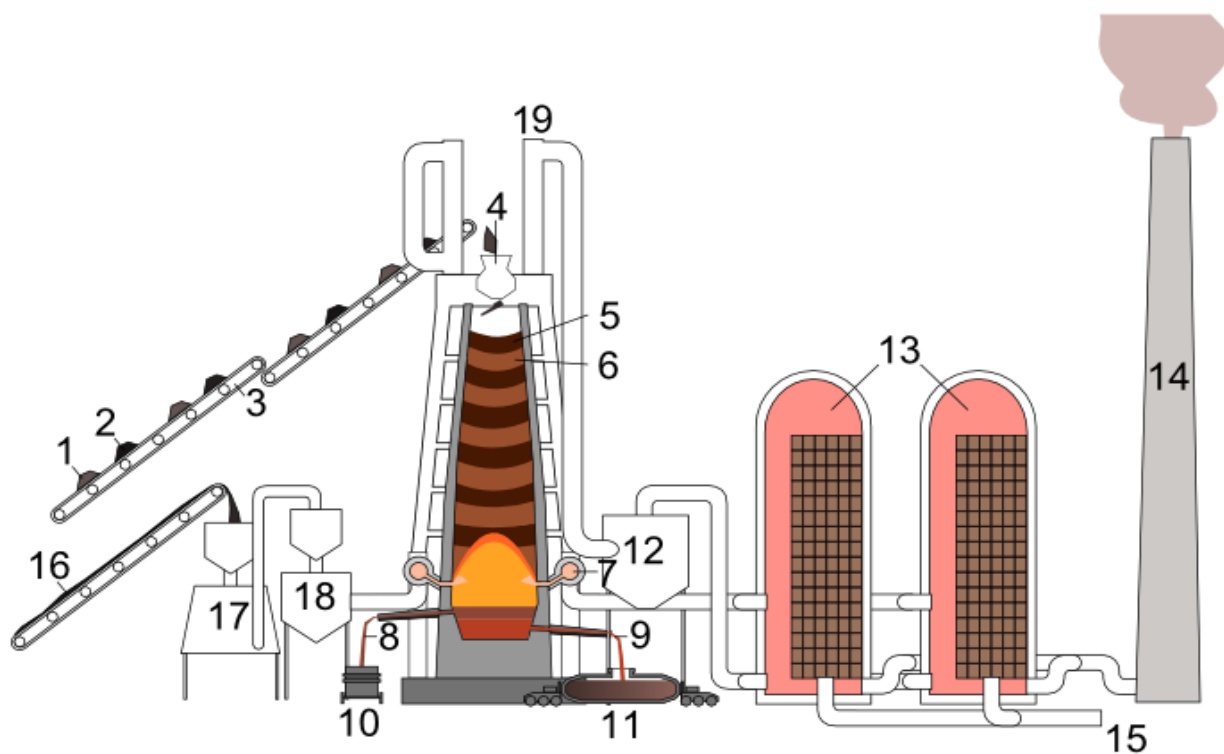
Domna pechlarida yoqilg'i sifatida asosan koks va kichik pechlarda pista ko'mir ishlatiladi. Pista ko'mirni olish uchun yog'ochga maxsus pechlarda  $350\div 500^{\circ}\text{C}$  temperaturada quruq havo haydaladi. Pista ko'mirning mexanik mustahkamligi koksga nisbatan kam bo'lganligi sababi, u asosan kichik domna pechlarida (hajmi  $300\text{ m}^3$  dan oshmaydigan) qo'llaniladi.

Koks kokslanuvchi tabiiy toshko'mirni maxsus pechlarda  $1000\div 1100^{\circ}\text{C}$  temperaturagacha  $10\div 15$  soat qizdirilib, quruq havo haydash yo'li bilan olinadi.

1 kg koks yonganda  $6500\div 7500$  kkal issiqlik chiqaradi. Koksni maydalanishga qarshiligi  $100\div 140\text{ kg/sm}^2$ , g'ovakligi  $45\div 55\%$  ni tashkil etadi.

## DOMNA PECHINING TUZILISHI

Domna pechi shixta tipidagi pech bo'lib, undagi jarayon qarama qarshi oqim asosida bajariladi, ya'ni shixta materiallari uzluksiz tepadan pastga tushadi va gazlar pastdan yuqoriga ko'tariladi (2-rasm).



2-rasm. Domna pechi sxemasi

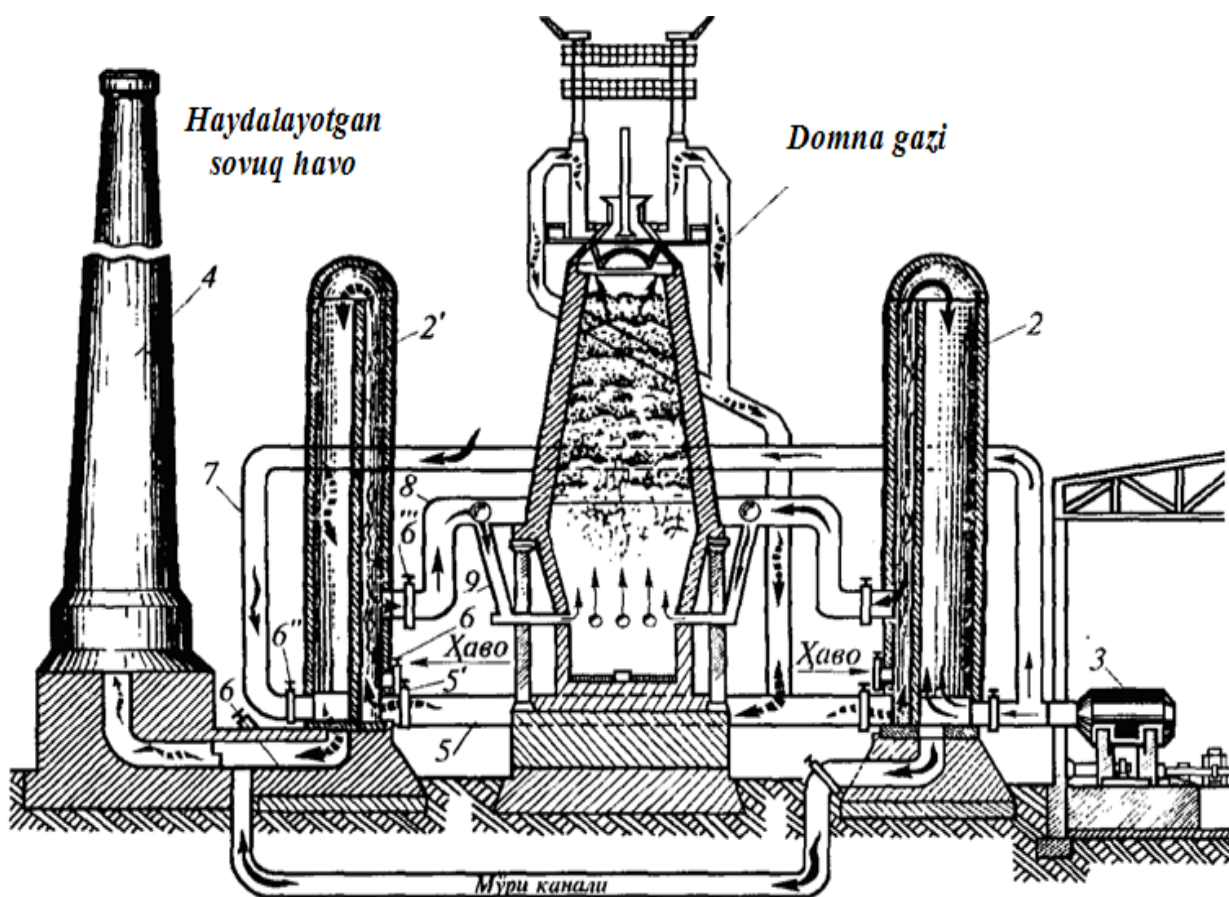
1. Temir ruda+oxaktosh; 2. Koks; 3. Konveyer lentasi; 4. Domna gazini atmosferaga chiqib ketmasligini ta'minlagich moslamali koloshnik; 5. Koks qatlami; 6. Temir oksidi, ruda va oxaktosh qatlami; 7. Issiq havo (temperatura  $1200^{\circ}\text{C}$  atrofida); 8. Shlak; 9. Suyuq cho'yan; 10. Shlak kovshi; 11. Suyuq cho'yan tashuvchi; 12. Domna gazini regeneratorda (13) yoqishdan avval changdan tozalovchi siklon; 13. Regenerator (kauper); 14. Mo'ri; 15. Regeneratorga (kauper) havo haydash; 6.

***Ko'mir kukuni; 17.Koks pechi; 18. Koks rezervuar (havzasi); 19.Issiq koloshnik gazini so'rgich;***

Domna pechining eng ustki qismi koloshnik deb ataladi. Koloshnikda shixta materiallarini yuklovchi apparat o'rnatilgan bo'lib, bu apparat yordamida shixta materiallari pech yuzasiga bir tekisda yuklanadi. Yuklash apparati pechdagi gazlarni atmosferaga chiqishiga va atmosfera havosini pechga kirishiga imkon bermaydi. Pechning koloshnik qismiga o'rnatilgan trubalar orqali domna gazlari gaz tozalagichga yuboriladi. Tozalangan gazlar gaz qizdirgichga (kauperga) yuboriladi.

Koloshnikning tagidan pastga tomon kengayib boradigan kesik konus shaklli pechning eng katta qismi shaxta deb ataladi. Shaxtada temirni qaytarilishi va cho'yan hosil bo'lish jarayonlari o'tadi.

Shaxtaning tagida pechning «raspar» deb ataluvchi silindr qismi joylashgan. Bu pechning eng keng qismi bo'lib, diametri 9 metrgacha bo'ladi. Bu yerda bekorchi jinlar erib, shlakga aylanadi. Rasparning past tomonida «zaplechnik» deb ataluvchi kesik konus shaklidagi qism joylashgan. Zaplechnik ish jarayonida shixta materialini gorngga tushib ketishidan saqlaydi. Pechning silindr shaklidagi eng pastki qismi «gorn» deb ataladi. Gornda yoqilg'i yonadi hamda suyuq metall va shlak to'planadi. Gorn devorining qalinligi 1000-2000 mmga teng bo'lib, atrofi po'lat zirx bilan qoplanadi va suv oqimi bilan sovitgich trubalar orqali sovitiladi.

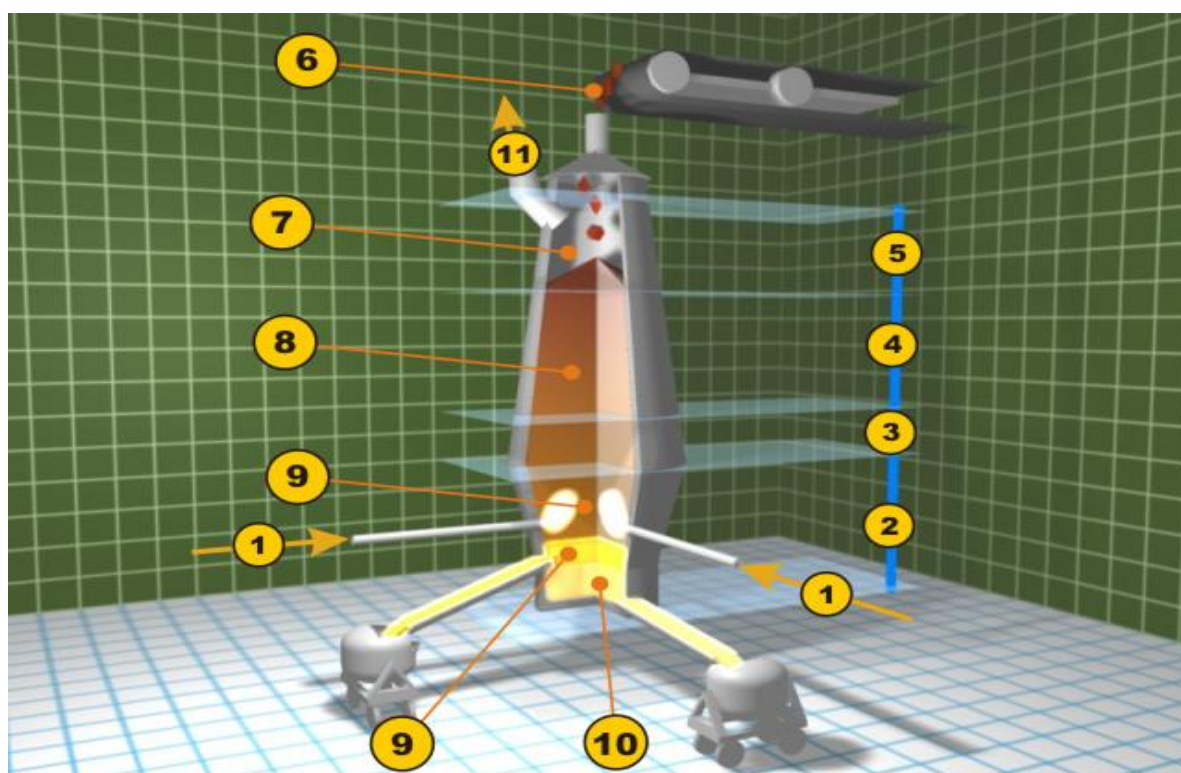


***3-rasm. Domna pechining ishlash sxemasi.***

**1-domna pechi; 2, 2'-havo qizdirgich; 3-kompressor; 4-mo'ri; 5-gaz trubasi; 5', 6, 6'', 6'''-to'sgichlar; 7-sovuq havo trubasi; 8-qizdirilgan havoni furalarga uzatish trubasi; 9-furalar**

Gorning yuqori qismida havo haydash uchun aylana bo'ylab teshiklar joylashgan va ularga maxsus uskuna «furalar» o'rnatilgan. Furalarning diametri 150-225 mm bo'lib, ulardan pechga 1,5 atmosfera bosimida 2000÷3000 m<sup>3</sup>/min havo haydaladi. Domna pechining ichki devori shamot g'ishtidan terilgan bo'lib, sirtqi yuzasi qalinligi 15÷20 mmli po'lat list bilan qoplangan.

Domna mahsulotlari, ya'ni cho'yan va shlakni pechdan chiqarish uchun furma teshiklarining pastki qismida tarnovlar o'rnatilgan. Cho'yan chiqaruvchi teshik orqali sutkasiga 6-8 marta cho'yan katta hajmli (16 m<sup>3</sup> gacha) kovshlarga quyib turiladi. Shlak esa har soatda chiqarib turiladi. Cho'yan va shlak chiqarilgandan so'ng, teshik maxsus o'tga chidamli massa bilan berkitiladi.



**4-rasm. Domna pechi**

**1. Issiq havo haydash; 2. Erish maydoni (zaplechnik va gorn); 3. FeO ning tiklanish zonasi (raspar); 4. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning tiklanish zonasi (shaxta); 5. Dastlabki qizish maydoni (koloshnik); 6. Temir rudalar, oxaktosh va koksni yuklash qismi; 7. Domna gazi; 8. Temir rudalar, oxaktosh va koksdan xosil bo'lgan ustun; 9. Shlak chiqish novi; 10. Suyuq cho'yan chiqish novi; 11. Chiqayotgan gazlarni so'ruvchi ;**

**Domna pechidan olinadigan mahsulotlar.** Domna pechidan olinadigan mahsulotlar cho'yan, shlak, domna gazi, koloshnik changlari.



**Cho'yan.** Cho'yan domna pechdan olinadigan asosiy mahsulot, uning tarkibida 2,0 dan 4,5% C, 0,50 dan 4,25% kremniy, 0,2 dan 3,5% marganets, 0,10 dan 1,30% fosfor, 0,02 dan 0,20% oltingugurt bo'ladi. Ishlatilish sohasiga ko'ra, cho'yan uchta asosiy guruhlariga bo'linadi: Qayta ishlanuvchi cho'yan. Quymakorlik cho'yan. Ferroqotishmalik (maxsus cho'yanlar).

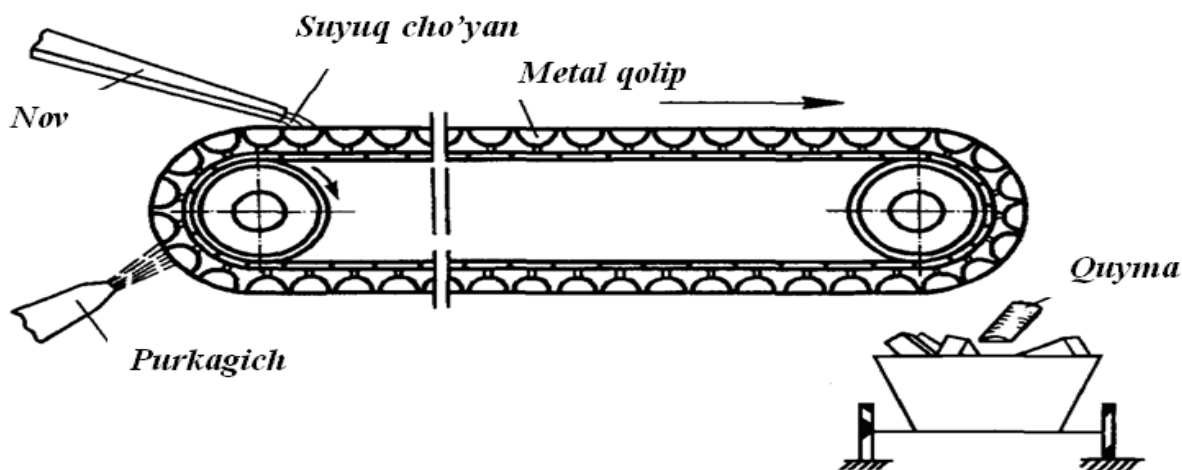
**Shlak,** Uning miqdori olinadigan cho'yan og'irligining  $\approx 60\%$  tashkil etadi. Shlak asosli yoki kislotaviy bo'ladi. Kislotaviy shlak tarkibida ko'p miqdorda, qum tuproq, va ozroq ohak, asosli shlak tarkibida esa, aksincha, ko'p miqdorda oxak va ozroq qum tuproq bo'ladi.

**Domna gazi.** Bu gaz koloshnik gaz deb ataladi. Koloshnik gazi ham Domna pechdan chiqadigan qo'shimcha mahsulot. Uning o'rtacha ximiyaviy tarkibi 26-32% SO, 1,0-4,5% N<sub>2</sub> 0 2-0 4% SN<sub>4</sub> 8-10% SO<sub>2</sub> va 56-63% N<sub>2</sub>.

**Koloshnik changi.** Domna pechdan chiqadigan bu qo'shimcha mahsulot shixta materiallarining domna gaziga qo'shib chiqadigan juda mayda zarrachalardan iborat. Koloshnik changi domna gazini maxsus apparatlardan tozalash vaqtida yig'ilib qoladi. Bu changdan aglomerat tayyorlash uchun qo'shimcha xom ashyo sifatida foydalaniladi, chunki uning tarkibida ma'lum miqdorda ruda va koks bo'ladi.

## CHO'YAN QUYISH MASHINASI

Olingan cho'yan uzluksiz harakatlanuvchi metall qoliplarga quyiladi (5-rasm). Metall qoliplarga cho'yan quyishdan avval maxsus purkagich orqali oxak suti purkalib turiladi. Bunda ham qolip soviydi ham qolipda qolgan oxak suyuq cho'yanni qolipga yopishtirmaydi. Olingan cho'yan chushkalari (bo'laklari) qayta ishlash uchun mashinasozlik korxonalariga yuboriladi.



5-rasm. Cho'yan quyish mashinasining sxemasi.

### Xulosani shakllantirish

1. Cho'yan ishlab chiqarish texnologiyasi to'g'risida ma'lumot.
2. Domna pechida olinadigan cho'yanlarning markalanishi va qo'llanilishi.

### **Nazorat savollari**

1. Rudalarni suyuqlantirishga tayyorlash operatsiyalari?
2. Cho'yanlarning necha xil turlarini mavjud?
3. Domna pechidagi havo qizdirgichning vazifasi nima?

## **2-LABORATORIYA ISHI PO'LAT OLIISH TEXNOLOGIYASINI O'RGANISH**

### **Ishning mazmuni va maqsadi:**

1. Konvertorning tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish.
2. Bessemer, Tomas va kislorod konvertorlarida o'tadigan jarayonlar va olinadigan mahsulotlar.
3. Marten va elektr pechlarining tuzilishi, ishlash prinsipi va mahsulotni tayyorlash texnologiyasi bilan tanishish.

### **Laboratoriya mashg'ulotini o'tkazish uchun kerakli jihozlar**

Po'lat olinish usullari tasvirlangan plakat, video lavhalar, po'lat metall parchasi.

### **Ishning bajarilish tartibi**

Laboratoriya ishi talabalarning shu mavzuda olgan bilimlarini mustahkamlashga qaratilgan va shu maqsadda ko'rgazma, plakatlar va interfaol usulni qo'llash yo'li bilan o'tkaziladi.

### **Umumiy ma'lumotlar**

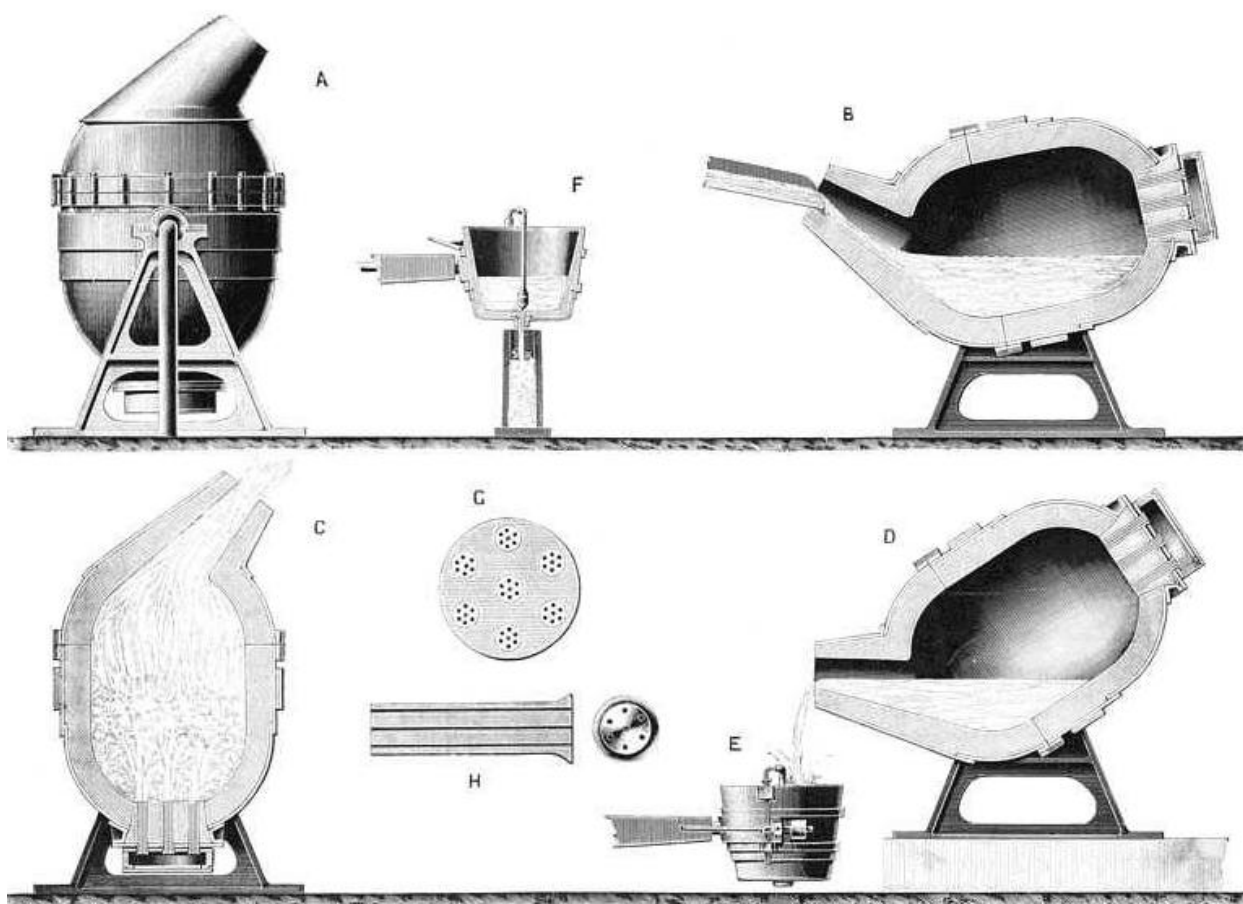
Po'lat va cho'yan bu temir bilan uglerod qotishmasi. Tarkibida  $0,25 \div 2,14$  % gacha uglerod bo'lgan qotishmalar po'latlar, tarkibida  $2,14 \div 6,67$  % gacha uglerod bo'lgan qotishmalar esa cho'yanlar deyiladi. Cho'yan tarkibida uglerod, kremniy, marganes, fosfor va oltingugurt kabi boshqa elementlar ko'proq bo'ladi. Demak cho'yandan po'lat olish uchun – uning tarkibidagi uglerod va boshqa elementlar tarkibini kamaytirish talab etiladi.

Konvertor usuli faqat suyuq cho'yandagina po'lat olishda qo'llaniladi.

**BESSEMER JARAYONI.** Bessemer konvertori hajmi 10-50 va undan katta tonnaga ega bo'lgan noksimon pechdan iborat. Konvertorni tashqi qismi temir bilan qoplangan bo'lib, ichki qismi esa kislotaviy o'tga chidamli material – dinas g'ishtidan terilgan bo'ladi. Konvertorni tagidagi teshiklardan 2,5 atm (0,25 Mpa) bosim bilan havo haydaladi. Konvertor o'rta qismidan maxsus mexanizm yordamida o'rnatiladi va shu mexanizm orqali kerak bo'lgan burchakga buriladi. Po'lat olishdan avval konvertor gorizontol holatga keltiriladi, tagidagi teshiklardan havo beriladi, cho'yan quyiladi va konvertor vertikal holatga keltiriladi (1-rasm).

Cho'yan tarkibidagi uglerod va boshqa elementlarning yonishi natijasida

cho‘yanning temperaturasi oshadi va shu tufayli cho‘yanni qo‘shimcha qizdirishga ehtiyoj qolmaydi.



**1-rasm. Konvertorning sxemasi (Bessemer usuli).**

**1-havo qutisi, 2-konvertor, 3-ichi kovak sapfa, 3'-sapfa, 4-shesternya, 5-reyka.**

Cho‘yandan o‘tayotgan havodagi kislorod temir bilan reaksiyaga kirishib, uni oksidlaydi, natijada temir (II) - oksidi hosil bo‘ladi. Bu jarayon Q miqdorda issiqlik hosil bo‘lishi bilan o‘tadi va 1-2 minut davom etadi. Bu davrda qo‘ng‘ir tutun paydo bo‘lib, jarayon tugagandan so‘ng uning o‘rniga to‘q sariq alanga paydo bo‘ladi va u kremniy bilan marganesni oksidlana boshlaganidan darak beradi.

Marganes va kremniy havo kislorodi va temir (II) - oksididagi kislorod bilan reaksiyaga kirishishi natijasida temir tiklanadi. Bu reaksiya natijasida hosil bo‘lgan oksidlar o‘zaro ta’sir etib shlak hosil qiladi. Bu davr 2-3 minut davom etadi va tugagach ikkinchi davr boshlanadi. Bu davrda cho‘yan tarkibidagi uglerodning ma’lum qismi oksidlanadi (yonadi). Uglerodning oksidlanishidan hosil bo‘lgan SO (uglerod oksidi) konvertor og‘zidan chiqayotganda atmosfera kislorodi hisobiga yonib, SO<sub>2</sub> (karbonat anhidrid) hosil qiladi. Bu reaksiya natijasida balandligi 5 metrdan yuqori yorqin alanga hosil bo‘ladi. Bu davr 7-8 minut davom etadi. Shu davrdan so‘ng cho‘yan po‘latga aylanadi. Qo‘ng‘ir tutunning paydo bo‘lishi bu davrning tugalganligini bildiradi.

Uchinchi davrda konvertor gorizontal holatga keltiriladi va olingan po‘lat oksidsizlantiriladi, ya’ni po‘latdagi temir (II)-oksiddan temir qaytariladi. Buning uchun marganes, kremniy va alyuminiy ishlatiladi. Oksidsizlantirilgan po‘lat konvertordan olinadi. Bessemer jarayoni 15-25 minut davom etadi.

**TOMAS JARAYONI.** Bessemer konvertori ichi kislotaviy o‘tga chidamli g‘ishtdan terilgan va shu tufayli tarkibi fosfor va oltingugurt ko‘p bo‘lgan cho‘yandan sifatli po‘lat olishga imkon bermaydi (2-rasm).

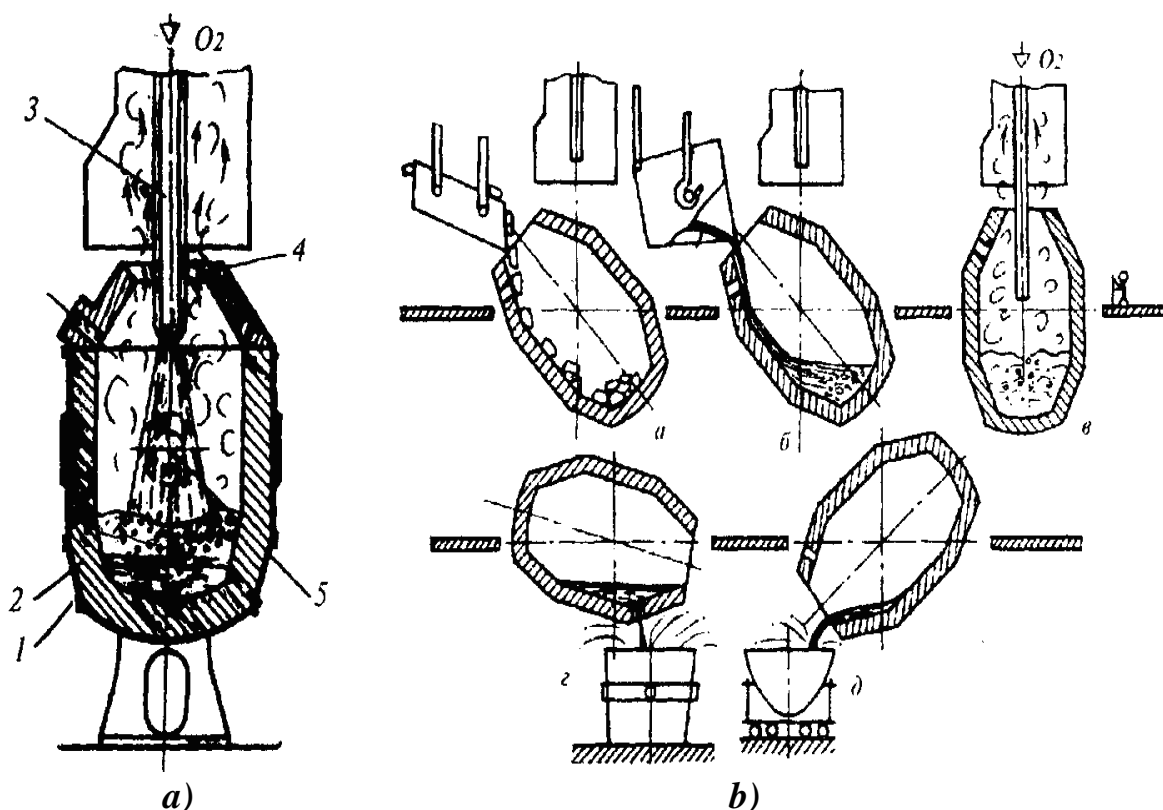
Tomas konvertorining ichi asosiy materiali – dolomit g‘ishtidan terilgan va flyusdan (oxaktoshdan) foydalaniladi. Flyus miqdori konvertorga quyiladigan cho‘yanning miqdoridan 12-20 % ini tashkil etadi.

Tomas jarayoni ham uch davrdan iborat bo‘lib I davrda temir, kremniy, marganes oksidlanadi. Bu davr 3-4 minut davom etadi.

II davr alanga davri ham deb ataladi va uglerod oksidlanadi va konvertorning og‘zidan sarg‘ish alanga chiqadi. Bu davr 4-9 minut davom etadi.

III davrda fosfor yonadi va shlak hosil bo‘ladi. Shlakda 14-20% fosfat angidridi bo‘lganligi uchun u qishloq xo‘jaligida o‘g‘it sifatida ishlatiladi.

Po‘latning sifatini yaxshilash maqsadida va konvertor usulini unumdorligini oshirish uchun konvertorga kislorod haydash usuli qo‘llanilmoqda. Bunda kislorod maxsus furma orqali konvertor tepasidan haydaladi. 1 tonna po‘lat olish uchun 50÷60 m<sup>3</sup> kislorod sarf bo‘ladi.



2-rasm. Kislorod konvertorining tuzilishi (a) va ishlashi (b) (Tomas usuli).  
1- konvertor, 2-futerovka, 3-kislorod haydash furmasi, 4-og‘ish, 5-o‘qi.

**MARTEN JARAYONI** 1865 yilda Fransuz metallurglari Pier va Emil Martenlar tomonidan ishlab chiqilgan. Bu usul metallomni qayta ishlab yuqori

sifatli po‘lat olishga imkon beradi. Bu pechlarda yoqilg‘i hisobiga yuqori temperatura hosil bo‘ladi (3-rasm).

Qayta ishlanuvchi shixta materiallarining harakteriga (tarkibiga) ko‘ra jarayon 3 xil variantlarda olib boriladi:

**1. SKRAB JARAYONI.** Bunda shixta sifatida temir tersak bilan chushka cho‘yanidan foydalaniladi. Bu jarayon domna pechidan uzoqda joylashgan metallurgik kombinatlarning marten sexlarida qo‘llaniladi, chunki bu sexlarda temir-tersak ko‘p yig‘iladi.

**2. CHO‘YAN-RUDALI JARAYON.** Bu jarayonda shixta sifatida suyuq cho‘yan bilan temir rudasidan foydalaniladi. Shixta tarkibidagi suyuq cho‘yan 80-90 % ni tashkil etadi. Ruda cho‘yandagi qo‘shimchalarni oksidlash uchun ishlatiladi.

**3. SKRAB-RUDALI JARAYON.** Bu jarayonda 60-80 % qayta ishlanuvchi cho‘yan qolgani temir-tersak va temir rudasidan iborat bo‘ladi. Temir rudasidagi kislorod cho‘yandagi qo‘shimchalarni oksidlaydi.

Marten pechining devori kislota harakterli yoki asosli g‘ishtlardan terilishi mumkin. Cho‘yan-rudali va skrab-rudali jarayonlarda pechning devori asosli g‘ishtlardan teriladi, chunki kislota harakterli g‘ishtlar rudadagi temir (II)-oksidi ta’sirida yemiriladi.

## **MARTEN PECHINING TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPI**

Suyuq po‘lat olish uchun pechning ish bo‘shlig‘ida (vannasida) yuqori temperatura bo‘lishi zarur. Buning uchun pechning ish bo‘shlig‘iga regeneratorlarda qizdirilgan yonuvchi gaz bilan havo kiritiladi.

Ish bo‘shlig‘i gorizontali yo‘nalishda cho‘zilgan kameradan iborat bo‘lib, old devorida shixta materiallarini yuklash uchun bir necha yuklash darchalari, orqa devorida esa suyuq po‘latni va shlakni pechdan chiqarish uchun tarnov o‘rnatilgan teshiklar bor.

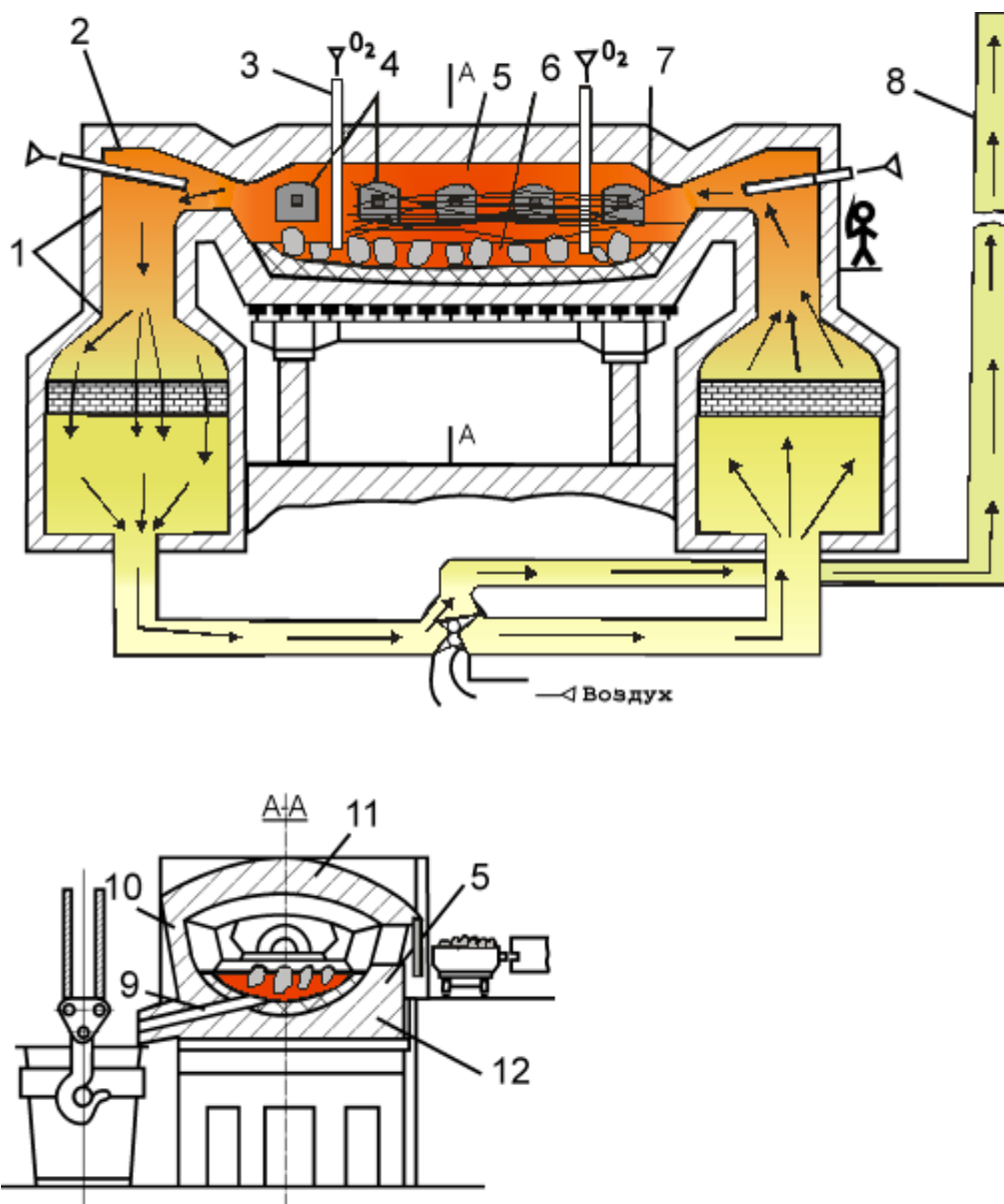
Pechning ish bo‘shlig‘i pol satxidan 4,5-8 metr balandlikda joylashgan.

Pechga kiritilayotgan havo va gazni qizdirish uchun pechning yon tomonlarida pol satxidan ancha pastda ikki juft regeneratorlar o‘rnatilgan.

Birinchi juft regeneratorlar pechga kiritilayotgan havo va gazni qizdirsa ikkinchi juft regeneratorlar pechdan chiqayotgan havo hisobiga qizdiriladi. Pechdan chiqayotgan yonish mahsulotlarining temperaturasi regeneratorni yuqori qismida taxminan 1600° C ga yaqin bo‘lib, bu gazlar regeneratorning kanallaridan o‘tib katak-katak devorini 1100-1200° C qizdirib mo‘riga chiqib ketadi.

Birinchi juft regeneratorlar havoni yetarli temperatura (1100° C) gacha qizdira olmaydigan darajagacha sovuganda, maxsus klapanlar yordamida havo oqimini harakat yo‘nalishi o‘zgartiriladi.

Eng ko‘p tarqalgan statsionar pechlarning sig‘imi 50-185 tonna oralig‘ida bo‘ladi. 500 tonna sig‘imli pechlar ham mavjud. Pechlarda sutkasiga 2-5 martagacha po‘lat olish mumkin.



**3-rasm. Marten pechining sxemasi.**

**1—regenerator; 2— pech shifti; 3— suv bilan sovutib turiluvchi kislorod furmasi; 4— shixta kiritiladigan darcha; 5— pechning old devori; 6— shixta; 7— факел; 8— mo'ri; 9— suyuq po'lat chiqish trubasi; 10— pechning orqa devori; 11— pechning tomi; 12— pechning tubi**

Olinayotgan metall va shlak tarkibini tekshirish uchun pech vannasidan maxsus cho'mich vositasida ozgina po'lat namunasi olinib, qoliplarga quyiladi. Maxsus laboratoriyada po'latning kimyoviy tarkibi 5-10 minut ichida aniqlanadi. Undan tashqari po'latni mexanik xususiyatlari tekshiriladi va cho'g' holda bolg'alanadi. Bolg'alash po'lat tarkibida temir (II)-oksid yoki oltingugurt borligini aniqlashga imkon beradi. Bu holda bolg'alangan metallda yorilishlar paydo bo'ladi.

## PO‘LATNI ELEKTR PECHLARDA OLISH JARAYONI

Elektr usulida issiqlik manbai sifatida elektr energiyasidan foydalaniladi, elektr energiyasi esa issiqlikka elektrik pechlarda aylantiriladi.

Elektr pechlarda po‘lat olish uchun xom ashyo sifatida temir-tersak (po‘lat siniqlari), temir rudasidan foydalaniladi.

Elektr pechlar ham xuddi Marten pechlar kabi kislotaviy va asosli bo‘ladi. Kislotaviy pechlarda po‘lat ishlab chiqarishda flyus sifatida kvarts qumi, asosli pechlarda esa oxak ishlatiladi. Elektropech tuzilishining oddiyliigi, turli muhitlarda va vakuumda ishlay olishi, temperaturaning yuqoriligi va oson rostanishi arzon shixta materiallari yuqori sifatli uglerodli, ko‘p ligerlangan va maxsus xossalari po‘latlar olish imkonini beradi.

Po‘lat ishlab chiqarishda foydalaniladigan elektr pechlarni ikki asosiy guruhga ajratish mumkin: a) Elektro yoy pechlar b) Elektr induksion pechlar.

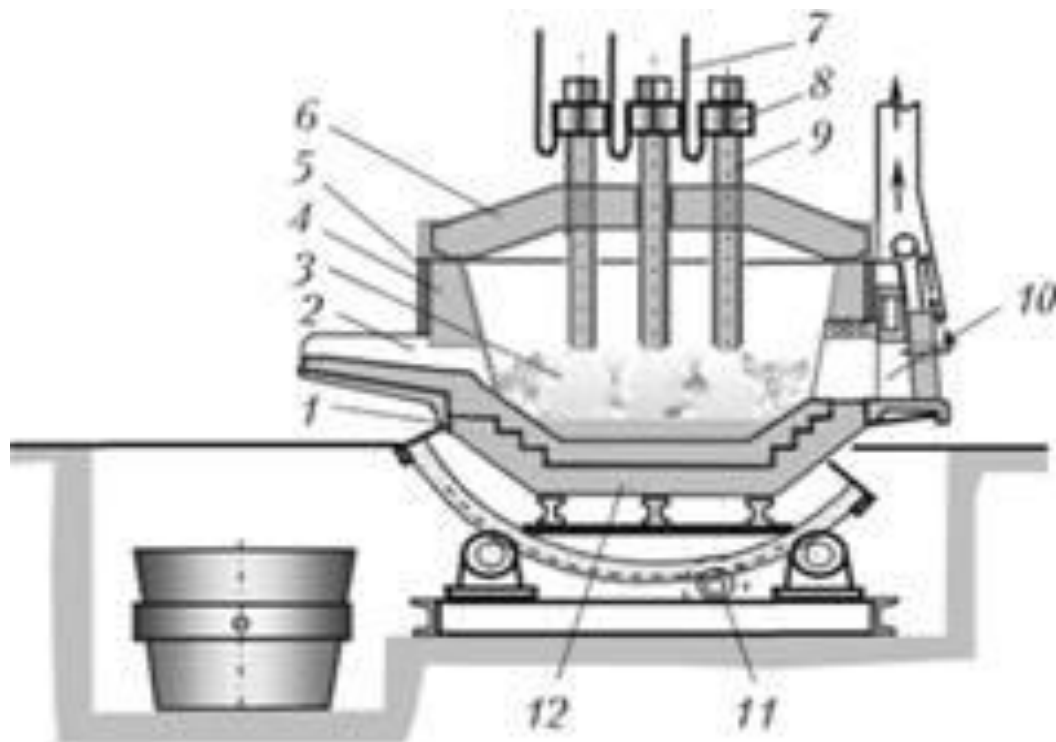
a) 4-rasmda sanoatda ko‘proq foydalaniladigan grafit elektrodlar vertical holatdagi uch fazali o‘zgaruvchan tokda ishlovchi elektr pechning sxemasi keltirilgan.

Pechning devorlari magnezit yoki xromagnezit g‘ishtidan terilgan. Pechning ship qismi 6 va tagligi 9 sferik shaklda bo‘lib, katta hajmli 70-200 t pechlar shixtani yuklashni osonlashtirish maqsadida shipi ajraladigan yoki suriladigan qilib quriladi. Kichik hajmli (30 t gacha) pechlarning yon devoridagi darchasi 7 orqali unga shixta materiallari maxsus mexanizm bilan kiritiladi. Eritilgan po‘lat uning teshigi 2ga o‘rnatilgan novi 1 orqali koshga chiqariladi. Buning uchun maxsus gidravlik yoki elektr yuritgich mexanizm yordamida uni teshik 2 tomon 40-45<sup>o</sup> ga, shlakni chiqarish uchun esa darchasi 7 tomon 10-15<sup>o</sup> ga buriladi, ish jarayonida esa berkitgichlar bilan berkitiladi. Pech bo‘shlig‘iga o‘z tutqichlariga o‘rnatilgan grafit elektrodni 5 maxsus mexanizm bilan ship teshiklari orqali zaruriyatga ko‘ra tushirish yoki ko‘tarish avtomatik boshqariladi. Elektrodni diametrlari pech hajmiga qarab 200-600 mm, uzunligi esa 3 m ga yetadi.

Shixta materiallari po‘lat lomlar, cho‘yan, temir ruda, flyus va ferroqitishmalardan iborat. Flyus sifatida asosli pechlarda ohaktosh, kislotali pechlarda kavartsdan foydalaniladi.

Dastavval pechga shixta materiallar yuklanib, unga elektrodni tushirilib, transformatoridan egiluvchi mis kabellar orqali hajmga qarab kuchlanishi 100-600 voltli 1-10 kA tok yuboriladi. Elektrodni bilan shixtaning metall qismi orasida elektr yoy hosil qilinadi. Yoy issiqligi (3500<sup>o</sup>C) ta‘sirida shixta qizib eriydi. Sanoat pechlarining sig‘imi 0,5 dan 180 tonnagacha yetadi.

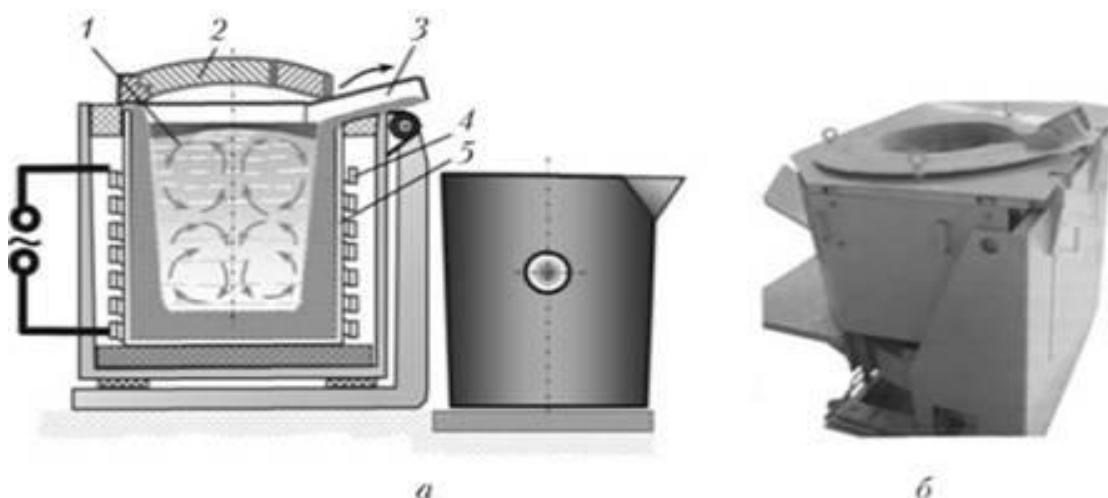
Olinadigan po‘latning markasiga qarab bir tonna metall uchun 600 dan 950 kVt soatgacha elektr energiyasi sarflanadi.



**4-rasm. Elektrolari vertikal o‘rnatilgan elektr yoy pechining sxemasi.**  
**1-olovbardosh g‘isht; 2- nov; 3- metall chiqarish teshigi; 4- olovbardosh g‘isht**  
**; 5-tashqi qoplama ; 6-pech shifti; 7- transformatorning cho‘lg‘ami; 8- elektrod**  
**tutqich 9-elektrodlar; 10- shixtani yuklovchi darcha; 11- segmentlar; 12-**  
**taglik;**

Elektr yoy pechlarida hajmiga qarab soatiga 5-25t po‘lat olinib, har bir tonna po‘lat uchun 600-950 kVt soatgacha elektr energiyasi sarflanadi. Masalan, 100 t li pechda jarayon 6-7 soat davom etadi.

b) Induksion elektr pechlaridan yuqori sifatli, korroziyabardosh, yuqori temperaturaga chidamli va boshqa maxsus xossali po‘latlar olishda foydalaniladi. 5-rasmda bunday pechlarni sxemasi ko‘rsatilgan.



**5-rasm. Induksion elektr pechning sxemasi.**  
**1-metall; 2-qopqoq; 3-po‘lat chiqarish novi; 4-induktor; 5-tigel;**



Pechning o'ziga xos havo transformatori bo'lib, uning suv bilan sovitilib turuvchi miss o'ramli trubkachi (induktori) birlamchi chulg'am (obmotka), tigeldagi shixta materiallar tarkibidagi temir tirsaklar ikkilamchi chulg'am vazifasini bajaradi. Pechlarning tigeli asosli yoki kislotali o'tga chidamli materiallardan tayyorlanadi va sig'imi 50-3000 kg bo'ladi. Pech tigeligiga ustidan shixta materiallari kiritiladi va qopqog'i yopiladi. Shixta induktorda induktorlangan kuchli yuritma tok ajratgan issiq ta'sirida tezda qizib eriydi va hosil bo'layotgan oksidlarning borishida shlak ajrala boshlaydi. Agar induktorga chastotasi 500-2000 Гц li bir fazali o'zgaruvchan tok yuborilsa, unda o'zgaruvchan magnit kuch chiziqlari hosil bo'lib, shixtaning metall qismida kuchli induksion tok paydo bo'ladi. Bu tok ta'sirida shixta tezda qizib suyuqlanadi. Asos pechlarda flyus sifatida ohaktoshdaga oyna siniqlarian foydalaniladi. Ajralayotgan shlak metal sirtiga o'tadi. Induktorning elektr maydoni esa suyuq metallni shiddatli aralashtirib boruvchi kimyoviy reaksiyalarni tezlatib, tekis tarkibli po'lat olishga, nometall materiallarni shlakka o'tkazib, temperaturasini tekislaydi. Jarayon oxirida pechga FeO va Fe ni qaytaruvchi moddalar ma'lum miqdorda kiritiladi. Induksion pechlar elektr yoy pechlarga qaraganda foydali ish koeffitsientining va ish unumining yuqoriligi, elektrodlarning yo'qligi, tarkibida gazlarning va nometall materiallarning ozligi yuqori sifatli, kam uglerodli va maxsus xossalari po'latlar olinadi.

### **Xulosani shakllantirish**

1. Bessemer, Tomas va kislorod konvertorlarida o'tadigan jarayonlar to'g'risida ma'lumot.
2. Konvertorning chizmasi va elementlari.

### **Nazorat savollari**

1. Bessemer, Tomas va kislorod konvertorlarida o'tadigan qanaqa jarayonlarni bilasiz?
2. Marten va elektr pechlarning afzalliklari va kamchiliklari qanaqa?

### **3-LABORATORIYA ISHI**

#### **QUYMAKORLIK TEXNOLOGIYASINI O'RGANISH**

#### **IKKI OPOKA YORDAMIDA QOLIP TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI**

**Ishni mazmuni va maqsadi:** quyma olish texnologiyasi hamda qolip tayyorlash texnologiyasi va uskunalari bilan tanishish.

#### **Laboratoriya mashg'ulotini o'tkazish uchun kerakli jihozlar**

1. Qoliplovchi gil qum. 2. Modelning chizmasi. 3. Sterjen. 4. Model taglik taxtachasi 5. Mayda grafit kukuni yoki ohak kukuni. 6. Shibba. 7. Six (havo o'tkazuvchi moslama) Opoka, birinchi va ikkinchisi.

#### **Ishni bajarilish tartibi**

1. Model taglik taxtachasiga olinadi.
2. Modelni birinchi pallasiga o'rnatiladi.
3. Grafit kukunlari sepiladi.
4. Qoliplovchi qum bilan to'ldiriladi va shibbalanadi.
5. Qoliplovchi qumga sixlar sanchilib, havo o'tkazuvchanligi yaxshilanadi.
6. Modelni 1800 ga burib, model taxtachasi olib tashlanadi.
7. Sterjen materiallari o'rnatiladi.
8. Ikkinchi opoka birinchi opoka ustiga o'rnatilib, grafik kukunlari sepiladi.
9. Qoliplovchi qum opokaga solinib to'ldiriladi va shibbalanadi.
10. Qoliplovchi qumga sixlar sanchilib havo o'tkazuvchanligi yaxshilanadi.
11. So'ngra ikkinchi opokani ko'tarib metall quyish darchalari egiladi, modellar olinadi.
12. Ikkita qolipga metall quyiladi. Quyilgan metall kristallangandan so'ng qolib buziladi. Olingan quymalar tozalanadi, quyma darchalari qirqiladi.

#### **Umumiy ma'lumot**

Quymakorlik deb, shunday texnologik jarayonga aytiladiki unda suyuq metallni tayyorlangan qolipga quyib, mahsulot olinadi. Suyuq metall ko'p martalik (doimiy) yoki bir galgi qolipga quyiladi. Quymakorlik yordamida o'ta murakkab shaklli detallar olish mumkin, ularni mexanik usulda tayyorlab bo'lmaydi.

Tayyor yoki chala tayyor detal olish mumkin. Chala tayyor detallarga mexanik ishlov berib kerakli yuza va o'lcham olinadi. Bu holda mexanik ishlov berish uchun oshiqcha o'lcham qoldiriladi, yani quyma detal tayyoriga nisbatan kattaroq, chunki detal yuzasidan qirindi olish va pardoqlash kerak bo'ladi.

Olinadigan na'munaning yuzining aniqligi va sifatiga qarab turli usuldagi quymakorlik qo'llaniladi;

1. Gil-qumli qolip. Bir galgi, kam seriyali quyma tayyorlashda, katta

detallar olishda qo'llaniladi.

Bir marta quyma olishda asosan kvarts qumi gil va tegishli xossalarga erishish uchun qo'shiladigan materiallar (grafit, yog'och qipig'i, kvarts kukini, mazut, ko'mir kukini va boshqalar) suv bilan qorishtirib tayyorlanadi.

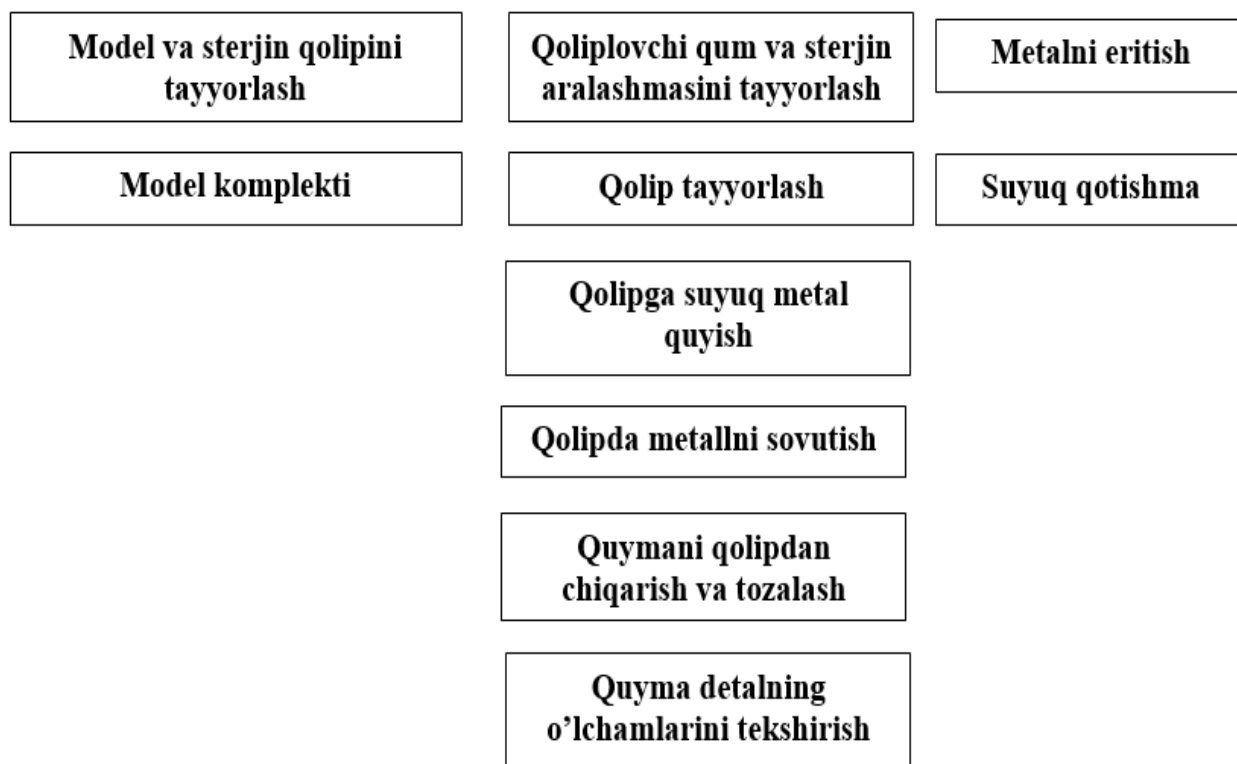
2. Nam qoliqlar. Ularning tarkibida 10-12 % gacha gil bo'ladi. Yuqori plastiklarga ega va yaxshi quymadan ajraladi. Ularning kamchiligi mustahkamlikning pastligidir. Shuning uchun mayda va o'rta quymalar olishda ishlatiladi.

3. Quruq qoliqlar. Ularning tarkibida 15 % gacha gil bo'ladi va maxsus kameralik pechlarda quritiladi (300-350° C) bir necha soat ichida. Natijada qolipning mustahkamligi oshadi.

Quymali qotishmalardan quyma olish uchun eng muhimlari va keng qo'llaniladigani cho'yanlar, po'lat va rangli metallar qotishmalari hisoblanadi. Eng ko'p tarqalgan quymali metallar kulrang cho'yan hisoblanadi. Chunki u yaxshi quyuluvchan hususiyatlarga ega va past narhga ega. Quymalarni oz qismi yuqori mustahkamli, bolg'alangan va legirlangan cho'yanlardan tayyorlanadi. Po'lat cho'yanlarga nisbatan yuqoriroq mexanik hususiyatlarga ega va po'latli quyuvchanlik kamligi sababli katta qiyinchiliklarni yuzaga keltiradi.

Rangli metallarni quymali qotishmalari ichidan qo'llaniladigani misli, alyuminiy ruxli va titan quymali qotishmalardis. Ularni mexanik va fizik kimyoviy xossalarga tegishli bo'lgan qator turli talablar qo'yiladi. Ammo bulardan qat'iy nazar barcha quymali qotishmalar quyiluvchanlik xususiyatlariga ega bo'lishi kerak va ularni hisobga olmasdan turib eng mukamal va sifatlil quyma olish mumkin emas.

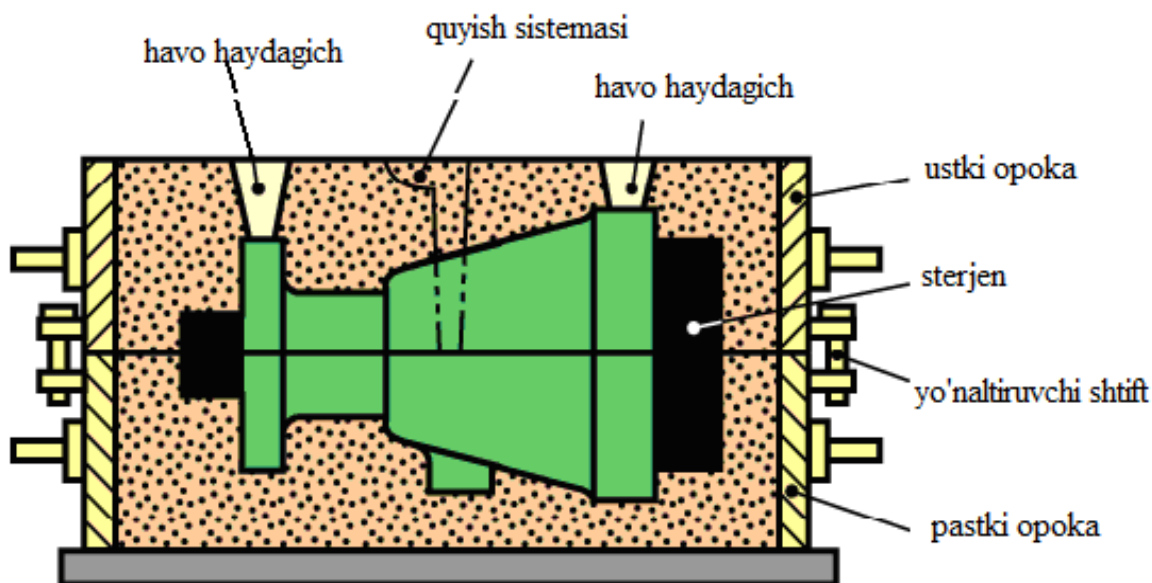
### **Gil-qumlik qolip tayyorlashda texnologik jarayonining ketma-ketligi**



**OPOKA.** Qolip materiallarida model tashqi konturining olinishi bilan quyma qolipni tayyorlashga xizmat qiluvchi ochiq rama (quti)ga opoka deyiladi. Opokalar po'lat, cho'yan va alyuminiy qotishmalaridan tayyorlanadi. Ular konstruksiyasiga ko'ra yaxlit, bo'laklarga ajraladigan, qobirg'asiz va qobirg'ali bo'lib o'lchamlari standart bo'yicha har xil bo'ladi.

Yuqorida berilgan sxemadan ko'ramizki, gil-qumli qolipda quyma detall olish uchun quyidagilar bo'lishi lozim:

1. Model. 2. Sterjen yasash uchun maxsus qolip (yashik). 3. Opoka-tubsiz yashik. Qoliplovchi qum. 4. Model taglik taxtasi, uning ustiga model va opoka qo'yiladi.



*1-rasm. Opokalar yordamida quyish*

## MODELNING CHIZMASI VA MODELNI TAYYORLASH

Qoliplashda quymaning shaklini olish uchun detalning modeli bo'lishi lozim. Model detalning shakli bo'lib, temperatura o'zgarishi bilan metallning kirishuv qiymatidan tashqari unga mexanik ishlovlarga beriladigan quyim qiymatlari (quyma material shakli, o'lchami va sirt tekisligi talablariga ko'ra) tegishli standartlarda beriladi. Qoliplarni gilli qum materiallaridan tayyorlash uchun yog'och modellaridan foydalanishda ularning deformatsiyalanishi hisobiga qoliplar shakli va o'lchamlarida paydo bo'ladigan noaniqliklar, metallning qolipda sovish paytida kirishuv qiymatlarida yo'l qo'yiladigan xatolar quymalar shakli va o'lchamlariga putur yetkazadi.

Modellar butun va bo'laklardan iborat bo'ladi. Butun modellar oddiy bo'lib, qolipdan oson chiqadigan bo'ladi. Murakkab emas detallar tayyorlashda qo'llaniladi. Chiqishi oson bo'lishi uchun  $0,5-3^\circ$  ga teng konussimon bo'ladi. Burchak hosil qiluvchi devorlari radiusli (galtel) bo'lishi lozim. Model qolipini buzmasdan chiqarishga ko'maklashadi

Detalning chizmasiga qarab (1-rasm) qiymatini modelini holatini aniqlash lozim. Modelning ajralish o'qi qolipning ajralishiga to'g'ri kelishi shart. Chizmaning rangli qalam bilan modelning ajrashlari ko'rsatib, gorizontol chiziq unga tik strelka bilan quymaning holati ko'rsatiladi. Quymaning yuqori qismini ko'rsatuvchi strelka (yu) va pastki qismini (p) harflari bilan ifodalanadi (2-rasm). Detalning kesimining chizmasida qizil qalam bilan mexanik ishlov uchun qoldirilgan qiymat aniqlanadi va bo'yab qo'yiladi. Mexanik ishlovda beriladigan aniqlik belgisi qo'yiladi.

Olingan chizmaga qarab yuqoridagi aytilganlarni inobatda tutib modelning chizmasi tayyorlanadi. Modelning hamma o'lchamlari kirishuv qiymati hisobda tutilgan holda tayyorlanadi. Uning o'lchami detalning haqiqiy o'lchamiga nisbatan (1 %, 1,25 %, 1,5 %, 2 %) kattaroq bo'ladi.

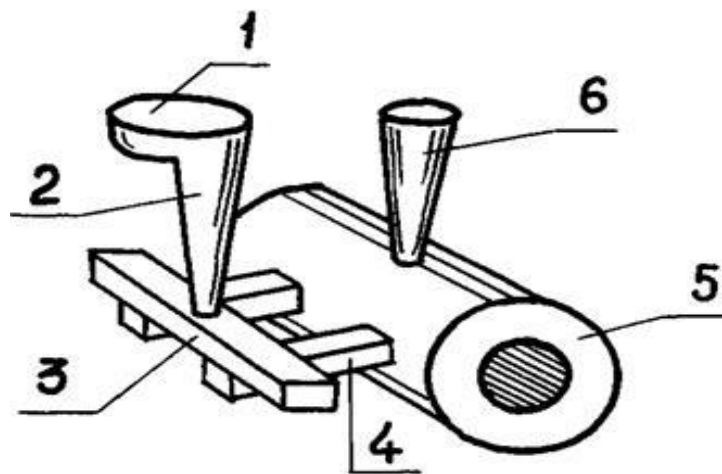
## **STERJEN TAYYORLASH**

Quymalarda bo'shliqlar hosil qilish uchun sterjenlaridan foydalaniladi. Sterjenlarning shakli va o'lchamlari quyma bo'shlig'iga ko'ra turlicha bo'ladi. Sterjenlar qolipga o'rnatilgandan so'ng, metall quyish jarayonida ular o'z holatini saqlashi sifatli quymalar olishning muxim masalalaridan biridir. Sterjenlarning qolipga o'rnatish uchun ularda maxsus tayanch yuza hosil qilishi kerak. Bu tayanch yuzalar modeldagi belgi deb ataluvchi qism xisobga olinishidir.

Sterjen yashigi-shakli va o'lchamiga korxonaning harakteriga ko'ra yog'ochdan yoki metallardan yasaladi. Sterjen yashiklari ikki ajraluvchi bo'laklardan iborat bo'ladi. Sterjen yashigining ichki qismi olinadigan sterjenning shaklidek bo'lishi lozim.

Sterjenlar maxsus sterjen aralashmasidan tayyorlanadi, qoliplar yordamida olinadi. Sterjen aralashmasining asosiy tarkibiy qismlarini kvarts qumi, gil va turli bog'lovchi moddalar tashkil etadi. Bog'lovchi moddalarning asosiy vazifasi sterjenni yetarli darajada puxta qilishdan iborat. Bog'lovchi moddalar sifatida, o'simlik moylari, anorganik birikmalar (suyuq shisha, sement va boshqalar) ishlatiladi. Aralashma puxtalik gaz o'tkazuvchanlik va quyilgan metallga yopishmaslik xususiyatiga ega bo'lishi kerak. Katta sterjenlarga puxtaligini oshirish uchun uning ichiga po'lat simi (karkas) quyiladi va maxsus pechlarda quritiladi.

Po'lat quymalardagi teshiklar diametri 8-10 mm, cho'yan quymalarda 6-8 mm dan, mis quymalarda 5-7 mm dan ortiq bo'lganda sterjenlar yordamida, bundan kichiklari esa parmalab ochilishi tavsiya etiladi.



**2-rasm. Quyish sistemasining umumiy ko‘rinishi.**  
**1-quyish kosachasi, 2-stoyak, 3-shlak tutgich, 4-ta‘minlagich kanallari; 5-quyma; 6-havo chiqarish kanali;**

## **QOLIPNING QUYISH SISTEMASI**

Metallni quyish, gazlarni chiqishi, metallmas moddalarning (shlakni) ajratish va qolipning metall bilan to‘lganligini aniqlash uchun quyish (litnik) sistemasi xizmat qiladi. Bu sistema yuqoridagilar (2-rasm)dan iborat bo‘ladi.

### **QUYISH SISTEMASINIG UMUMIY KO‘RINISHI**

Quyuluvchi qotishmaning markasi va olinadigan detalning konstruksiyasiga qarab quyish sistemasi turlicha bo‘ladi. Metall gorizantal yoki vertikal usulda, shlak tutgich eni aylanasimon yoki to‘g‘ri bo‘lishi mumkin.

Metall uzluksiz quyilishi lozim, uzilishi havo va shlakni aralashib ketishiga olib keladi. Ko‘ndalang kesimi quyidagicha bo‘ladi:

Quyish kanallari suyuq metallni qolip bo‘shlig‘iga bevosita uzatuvchi kalta kanallar bo‘lib odatda ularning kesimi trapetsiya yoki yarim doira shaklida bo‘ladi.

### **QOLIPLOVCHI ARALASHMALAR**

Qolip tayyorlashda gil-qumlik aralashma ishlatiladi.

1. Ishlatilishiga qarab qoliplovchi qum yangi yaxshisi model atrofiga 15-40 mm hajmda solinadi va opokani to‘latish uchun ishlatilgan qum bilan to‘latiladi. Yaxshi qoliplovchi qum bevosita metall bilan to‘qnashadi, shuning uchun yaxshi qum solinadi.

2. To‘latuvchi qum ma‘lum namlikda bo‘lib, u quymakorlikda qayta ishlatiladi.

Bir tonna quyma detal olish uchun 5 m<sup>3</sup> qoliplovchi qum sarflanadi. Uning tarkibiga; qum, gil va maxsus aralashmalar qo‘shiladi.

Qoliplovchi qum gaz o‘tkazuvchanlik, mustahkam, metallga yopishmaslik

xususiyatlariga ega bo'lishi lozim.

Gaz o'tkazuvchanligi - qoliplovchi qum aralashmasining suyuq metall quyilganda o'zining orasidan gaz o'tkazuvchanligi bo'lishi lozim.

Plastikligi - yaxshi iz qoldiruvchanlik bu xususiyat ma'lum namlikda yaxshi bo'ladi.

Mustahkamligi - suyuq metall yoki qotishma quyilganda buzilmaslik. Bu xususiyatni oshirish uchun katta, murakkab qoliplarda aralashmaga mustahkamlovchilar qo'shiladi. Suyuq shisha, sulfat bardasi (qog'oz sanoatning chiqindisi) va sement.

Quyma qoliplar ishlatiladigan materialga qarab 3 turga bo'linadi:

1. Bir galgi gil-qum aralashmasidan tayyorlanadi va bir gal ishlatiladi, ya'ni undan quymani olishda qolip buziladi, qolip yaroqsiz bo'lib qoladi.

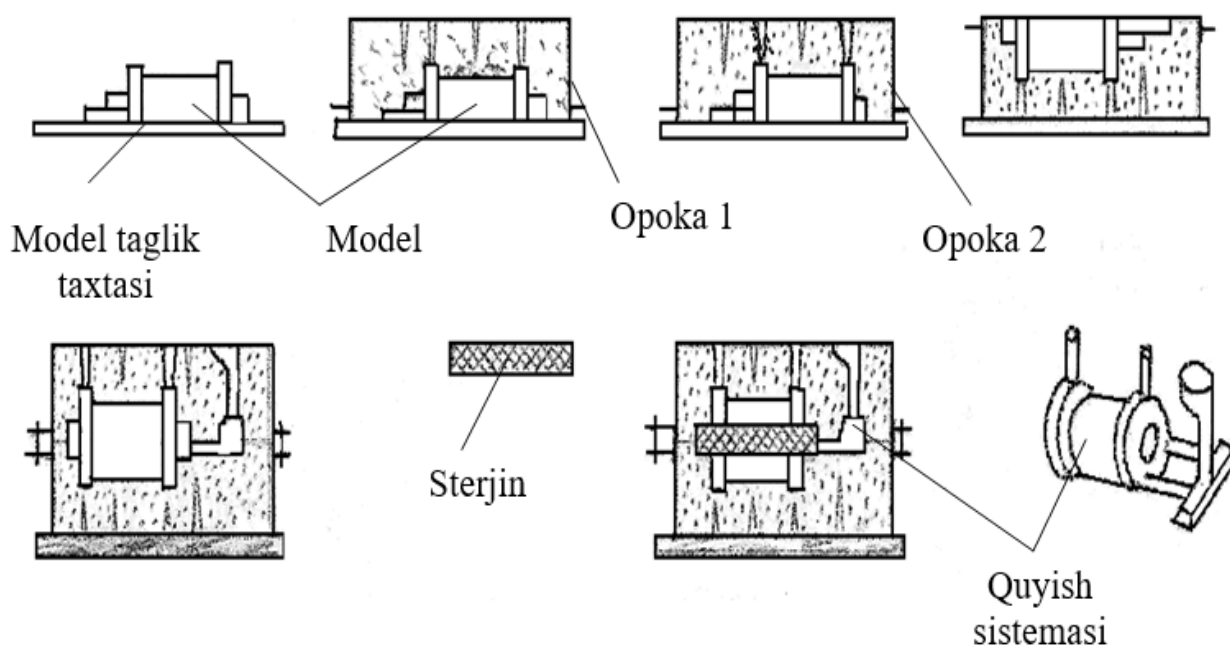
Bu qolip materiali asosini kvarts qumi, bog'lovchilar sifatida gil, sement, suyuq shisha, quyмага kuyib yopishmasligi uchun toshko'mir kukuni, changsimon kvarts, grafit, gaz o'tkazuvchanligini oshirish uchun yog'och qipig'i, torfdan foydalaniladi.

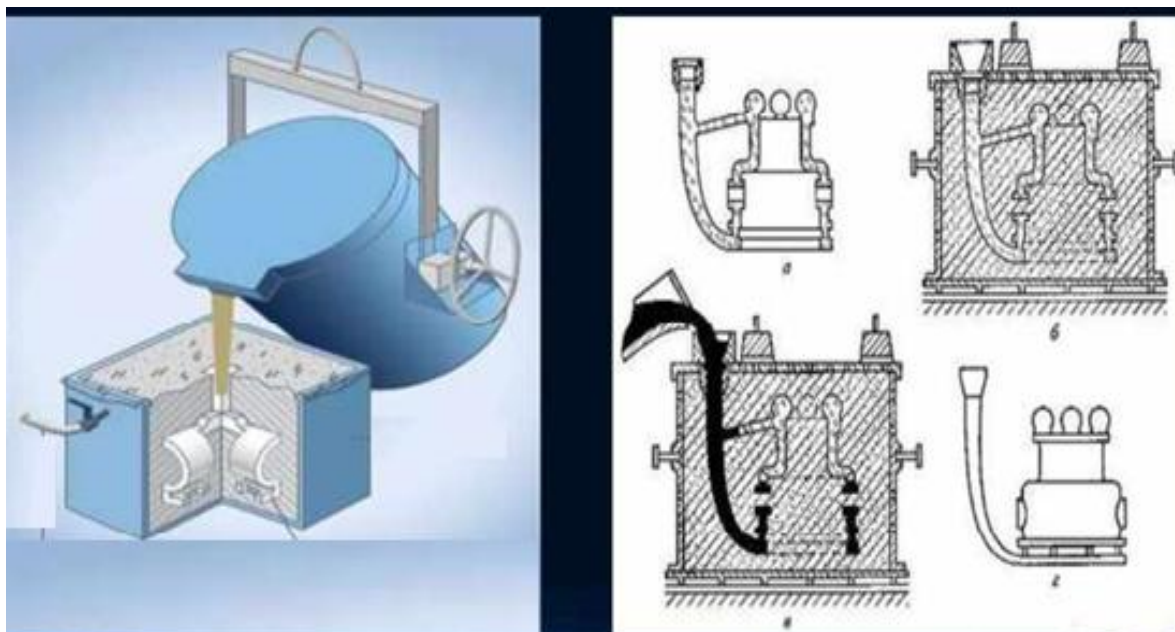
2. Yarim doimiy qoliplar, o'tga chidamli shamot, magnezit, qum va asbest kabi materiallar kukunlariga, tegishli bog'lovchilar gips, sement va boshqalarni suv bilan qorishtirib tayyorlanadi va bir nechta quymalar olishga yaraydi;

3. Doimiy (metaldan) tayyorlangan qoliplar, ular bir necha yuz ming quyma olishga yaraydilar. Bu qoliplar cho'yan, po'lat, mis va alyuminiydan tayyorlanadi. Bu qoliplarda oddiy shaklli kichik va o'rtacha o'lchamli minglab quymalar olinadi.

Bitta yoki bir nechta dona yoki katta quyma olishda qoliplash qo'lda bajariladi.

Kichik quymalar, 3 t dan kam bo'lgan va ko'p miqdorda tayyorlanganda mashina yordamida qoliplanadi. Bu usulda eng og'ir ishlar mexanizatsiyalashtiriladi, ya'ni qoliplovchi qumni zichlantirish va modelni qolipdan chiqarish.





**3-rasm. Ikki opoka yordamida qolip tayyorlash jarayoni.**

Quyma korlik sexlarida qolip materiallaridan qolip va sterjenlar tayyorlashda foydalaniladigan asboblarga qoliplash asboblari deyiladi. Ular 2 ga bo'linadi

1. Belkurak tekislaydigan shibba va boshqalar;
2. Modelni qolipdan, sterjenni sterjen yashigidan ajratib olishda, qoliplar va sterjen sirt yuzalarini tuzatishda, tekislashda, ta'mirlashda foydalaniladigan andava, tekislagich, qoshiq, ilgak va boshqalar.

### **QUYMALARNI, SOVITISH CHIQARIB YUBORISH VA TOZALASH**

Quymalarni chiqarib yuborish temperaturasigacha sovitish bir necha daqiqadan bir necha sutka va haftalarga, quyma o'lchamlari va devorlari qalinligiga bog'liq holda, davom etadi. Quymalarni sovish davomiyligini qisqartirish uchun majburiy sovitish usullari qo'llaniladi.

Quymalarni chiqarib yuborish titrovchi panjara orqali bajariladi bunda titrash ta'sirida shakllantiruvchi aralashmani buzilishi ro'y beradi.

O'zaklarni chiqarib yuborish titrovchi-pnevmatik yoki gidravlik qurilmalarda amalga oshiriladi.

Quymalardan quygichlarni, keluvchilarni, chiquvchilarni kesib olish amalga oshiriladi. U pnevmatik keskich diskali yoki plitali arralar va gazli kesish orqali amalga oshiriladi.

### **QUYMALARDA UCHROVCHI NUQSONLAR**

Quymalarni ishlab chiqarishda quyma konstruksiyasida yo'l qo'yilgan xatolar va belgilangan texnologik jarayonning to'g'ri bajarilmasligi sababli



nuqsonlar uchraydi. Jumladan, quyma shakli va o'lchamlarining chizmaga javob bermasligi, g'ovaklar bo'lishi, shaklining deformatsiyalanib darz ketishi va boshqalar.

Nuqsonlar ikkiga bo'linadi: -ta'mirlab tuzatish mumkin bo'lgan nuqsonlar. Bu nuqsonlar kichik va mayda bo'lib, tuzatish oson. Muhim bo'lmagan quymalardagi kichik g'ovakliklar bakelit laki yoki grafit kukuni qorishtirilgan zamazka bilan to'ldiriladi. Buning uchun g'ovak joylar kir, moy va zangdan tozalangach, zamazkalanib, ustidan grafit yoki koks bo'lagi bilan tekislanib pardoqlanadi. Cho'yan quymalarning mo'rtligi nuqsonlarni tuzatishda birmuncha qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun ular sovuqlayin yo qizdirilib (ayrim vaqtlarda nuqsonli joylarga qizdirilib), cho'yan elektrod bilan elektr yoyi yordamida payvandlanadi. Qum, gil, shlakli bo'shliqlar sovuqlayin, darz va yoriqlar qizdirilib payvandlanadi, so'ng termik ishlov beriladi.

Ta'mirlab tuzatib bo'lmaydigan nuqsonlar. Bular yirik nuqsonlar bo'lib, ularni mutlaqo tuzatib bo'lmaydi yoki ta'mirlash qimmatga tushadi. Bu xil nuqsonli quymalar qayta suyuqlantirishga yuboriladi.

### **Xulosani shakllantirish**

Hisobotda olinadigan detalning modelini ikki opokani, ularning yig'indisini va tayyor detalning chizmalarini chizib hisobot yozish.

#### **Nazorat savollari:**

1. Opoka nima uchun kerak?
2. Sterjen qanday tayyorlanadi?
3. Quyma olishning qanday usullari mavjud?
4. Model nima uchun kerak?
5. Qoliplovchi qum tarkibiga nimalar kiradi?

## **4-LABORATORIYA ISHI**

### **QUYMA OLISHNING MAXSUS USULLARINI O'RGANISH**

**Ishning mazmuni va maqsadi:** quyma olishning maxsus usullari hamda maxsus usulda quyma olish texnologiyasi bilan tanishish.

#### **Laboratoriya mashg'ulotini o'tkazish uchun kerakli jihozlar**

1. Modelning chizmasi. 2. Model taglik taxtachasi 3. Model. 4. Mayda grafit kukuni yoki ohak kukuni. 5. Shibba. 6. Six (havo o'tkazuvchi moslama) 7. Opoka, birinchi va ikkinchisi. 8. Parafin.

#### **Ishning bajarilish tartibi**

Maxsus usullardan biridan foydalanib quyma detal olish.

#### **Umumiy ma'lumotlar**

Maxsus usuldan foydalanib quyma detal olish usuli ko'p miqdorda (seriyada) qo'llaniladi, ya'ni bir necha ming detal olinadi. Asosan katta bo'lmagan detallar olishda qo'llaniladi. Bu usulda gil-qumlik qolipga nisbatan ko'proq xarajat sarflanadi, lekin olinadigan mahsulot soni ko'p bo'ladi, ya'ni qolip ko'p marta foydalaniladi va detallning sifati yaxshi bo'lib, quymaning tuzilishi va mexanik xususiyati oshadi.

Maxsus usulda quyma olishga quyidagilar kiradi:

1. Eruvchi model yordamida quyma olish (aniq quyma)
2. Qobiqlik qoliplarda quyma olish.
3. Metallardan tayyorlangan qolipda quyma olish (kokildan).
4. Bosim ostida quyma olish.
5. Markazdan qochuvchi kuch asosida quyma olish.

Bir martali qumli shakllarda quymalarni olinishi ko'pchilik hollarda zamonaviy texnika talablarini qoniqtirmaydi, chunki yetarlicha yuqori o'lchamlar aniqligi va yuza sifatiga ega bo'lmaydi. Quyishni maxsus usullarini qo'llash quymalarni yuqori aniqlikda, yuzalarini kichik g'adir-budurlikda, mexanik ishlov berishni minimal quyimlarida olish imkonini beradi.

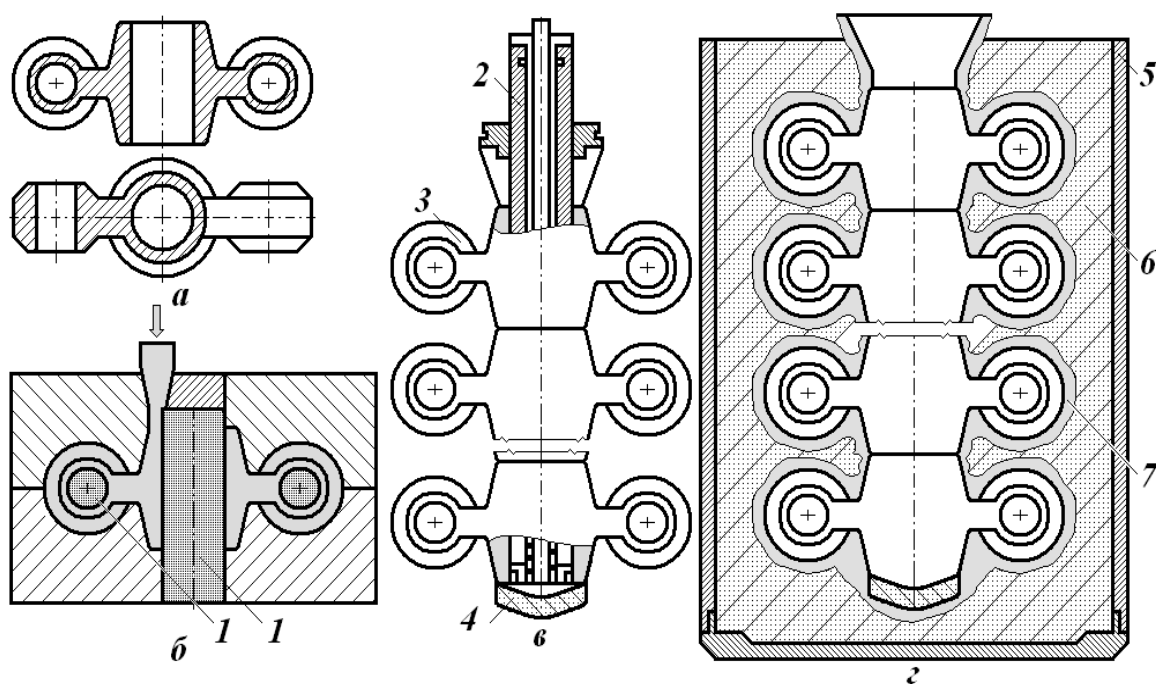
Eruvchan moddalar bo'yicha quyish jarayoni o'xshashi – voskli shakllantirish usuli 4 ming yildan ortiq ma'lum va badiiy quyish usuli sifatida qo'llanib kelingan. Sanoatda rivojini u faqat o'tgan 100 yillikda oldi.

Eruvchan modellar bo'yicha quyish mohiyati oson eruvchan materialni (vosk, parafin, steoarin) va maxsus , quyish shaklini olish modelga surtiladigan yuzlashtiruvchi materiallarni model tayyorlash uchun qo'llashdan iborat.

Eruvchan modellar bo'yicha quymalarni tayyorlash texnologiyasi barcha asosiy operatsiyalarda, hamda modelli va shakllantiruvchi modellarni tarkibida

katta miqdordagi variantlarga ega. Po'latli quymani eruvchi modellar bo'yicha olishni soddalashtirilgan sxemasi 1-rasmda keltirilgan.

Ichki yuzasi katta aniqlikda bajarilgan ochiluvchi metalli press-shaklga katta bo'lmagan bosimda eritilgan oson eruvchi modelli tarkib (parafin, steoarin, vosk yoki boshqa komponentlar aralashmasi) shibbalanadi, u sovitish va shakldan chiqarib olishdan so'ng quyish tizimi elementlariga, aniq o'lchamlar va yuqori yuza sifatiga ega modellar 3 hosil qiladi. Olingan modellar umumiy quyish tizimiga ega bloklarga yig'iladi (1, v-rasm).



**1-rasm. Eruvchan modellar bo'yicha quyish orqali quymalarni tayyorlash.**  
*a- quyma; b- modellarni tayyorlash; v-modellar bloki; g-ochilmaydigan shakl; 1-o'zaklar; 2-metalli yo'naltiruvchilar, 3-model, 4- qalpoqcha, 5-opoka, 6-to'ldiruvchi, 7-olovbardosh qobiq.*

Bloklarga olovbardosh yuzlashtiruvchi materialni bir necha qatlami surtiladi (modellar blokini oraliq quritish va har bir qatlamga kvarsli qum sepish bilan eritmaga cho'ktirish orqali). Bloklarni qurishi va modeli tarkibni erigandan so'ng olovbardosh qobiq xosil bo'ladi-shakl 7, uni opoka 5 ga joylashtiriladi uni mustaxkamligini oshirish uchun to'ldiruvchi 6 sepiladi, teshiladi va metall quyiladi (1, g-rasm). Metall qotgandan so'ng shakllar chiqariladi quymalar ustundan kesiladi va shakllar shakl qoldiqlaridan tozalanadi.

Eruvchan modellar bo'yicha quyish sanoatni ko'plab tarmoqlarida qora va rangli metallardan quymalar tayyorlashda qo'llaniladi. (2-rasm). Ushbu quyish usuli mexnat sarfi katta va qimmatligiga qaramay ushbu usulni, qo'llanilishi keyinchalik mexanik ishlov berishsiz aniq quymalar olishda, murakkab va mexanik ishlov berishi ko'p bo'lgan detallarni tayyorlashda, qiyin ishlov beriladigan va qiyin eruvchan qotishmalarni qo'llashda o'zini oqlaydi.



**2-rasm. Eruvchi modellar bo'yicha tayyorlangan quymalar**

Bu usul yordamida aviatsiyali, gazli va bug'li trubinalarni ishchi g'ildiraklari va parraklari, jihozlarni murakkab detallari o'q otar qurol detallari, kesuvchi asbob avtomobillarni turli detallari (sharli barmoqlar, klapanlar koromislasi, uzatish qutilarini sanchiqlari) va boshqa ko'plab mahsulotlar tayyorlanadi.

**QOBIQLI SHAKLGA QUYISH.** Qobiqli shakllarga quyish usuli shakllantiruvchi aralashmalar tarkibida maxsus bog'lovchilarni (termoryaktiv smolalar) ishlatishga asoslangan, ular 140-160<sup>0</sup>C gacha qizdirilganda yelimga o'xshash massaga aylanib, eriydi va so'ng temperatura oshishida qaytarmasiz qotadi va qum bilan mustaxkam qobiq hosil qiladi.

200-250<sup>0</sup> C gacha qizdirilgan metalli plita bilan quruq kvarsli qum va termoreaktiv smola kukunidan iborat shakllantiruvchi aralashma 4 bo'lgan burama bunker 3ni yopadi. (3-rasm).

Bunkerni 180 ga burilishida aralashma qatlamidagi va qizigan plitaga yotgan smola eriydi va qum zarrachalarini bog'laydi. Modelda qalinligi 5-15mm bo'lgan yarimqattiq qobiq 5 hosil bo'ladi (qobiq qalinligi qizigan plitani shakllantiruvchi aralashma bilan kontaktdagi vaqtiga bog'liq bo'ladi). Bunker boshlang'ich holatga qaytariladi, plitani esa qobiq bilan birga bunkerdan yechadilar va 2-3 daqiqaga pechga joylashtiriladi. U yerda 280-350<sup>0</sup> C temperaturada qobiqni yakuniy qotishi ro'y beradi.

Olingan qobiq 6 ni modeli plitadan yechib – bu quyimali shaklni yarmidir. Ikkinchi modeli plita yordamida shaklni boshqa yarmi olinadi. Yarimshakllarni, ularda kerakli o'zaklarni o'rnatish bilan, yig'iladi va shaklga erigan metall quyiladi.

Metall quyilgandan va quyma qotgandan so'ng qobiqli shakl oson buziladi.

Qumli shakllarga quyishga qaraganda qobiqli shakllarga quyishni asosiy afzalliklari- yuqoriroq o'lcham aniqligi va quyma yuzalar sifati, shaklni yuqori gaz o'tkazuvchanligi, shaklni tayyorlashdagi mehnat sarflarini kamayishi. Quyida

umumiy holda qobiqli qolipni tayyorlash texnologiyasi jarayoni ketma-ketligi keltirilgan:

1. Modellarning bir pallasi sirti turli qoldiq materiallardan yaxshilab tozalangach, unda olinuvchi qobiqning oson ajralishi uchun sirtiga kerosin yoki maxsus emulsiya purkalib, model plitasiga o'rnatilib, 200-250<sup>0</sup>C temperaturagacha qizdiriladi. Keyin uni model plitasi bilan 180<sup>0</sup>C aylantirib, ish yuzasini pastga qaratib, bunker ustiga o'rnatiladi.

2. Bunkerni model plita bilan birgalikda 180<sup>0</sup>C aylantiriladi. Bunda bunkerdagi qobiq material qizigan model sirtiga to'kilgach, 1-2 minutgacha tutib turiladi. Bunda bog'lovchi material erib, qum donalarini puxta bog'lab, 6-8 mm li qobiq hosil qiladi.

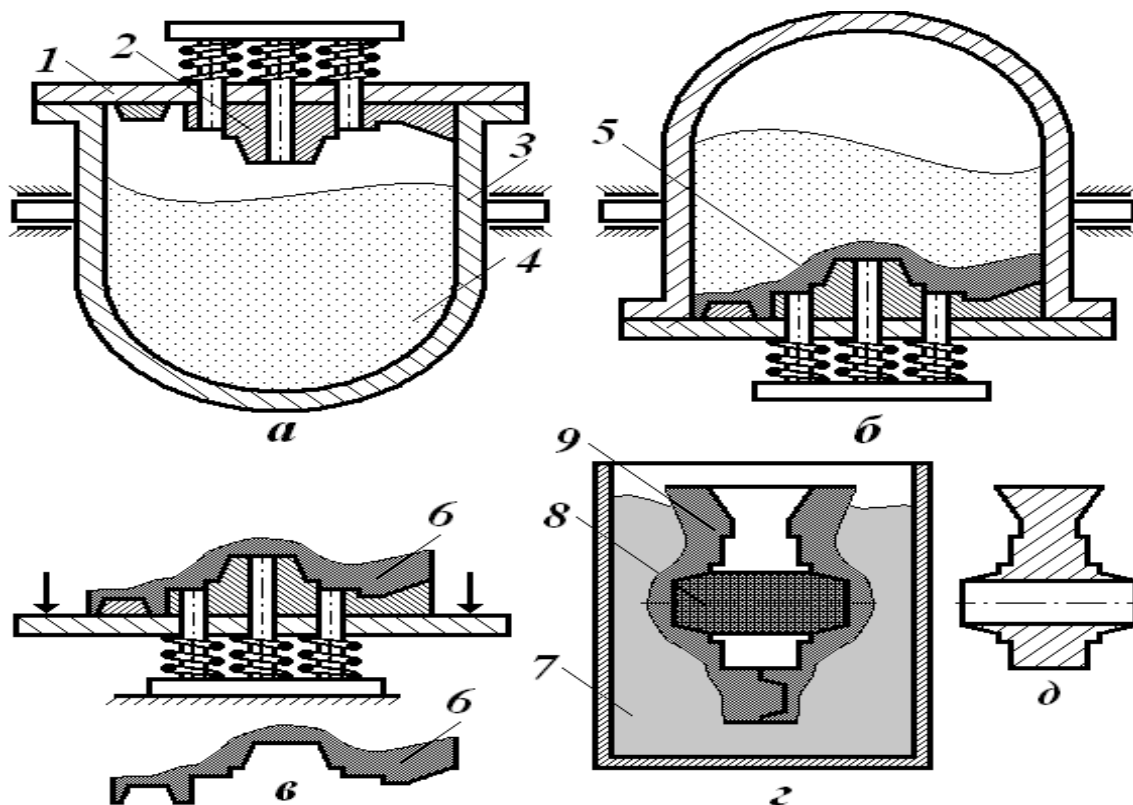
3. Bunker model plita bilan birga 180<sup>0</sup>ga aylantirilib, dastlabki holiga qaytariladi.

4. Qobiqli model plita bunkerdan ajratilib, 300-350<sup>0</sup>C temperaturali pechga kiritilib, shu temperaturada 1-3 minut saqlanadi. Bunda qobiq zarur puxtalikka o'tadi.

5. Model plita pechdan chiqarilib, yarim qolip qobig'i ajratib olinadi.

Usulni kamchiliklariga qimmat turuvchi materiallarni qo'llanilishini, quymalar o'lchamlari va massalarini cheklanganligi, qumni regeneratsiyasini qiyinchiligi, mehnatini past, sanitar-gigienik sharoitlar kiradi.

Qobiqli shakllar rangdor metall qotishmalarida mayda va o'rtacha quymalarni hamda javobgar cho'yanli quymalarni tayyorlashda ishlatiladi. (qovurg'ali silindrlar, tirsakli va taqsimlanuvchi vallar va boshqalar).



3-rasm. Qobiqli shakllarni tayyorlashni tamoyilli sxemalari.

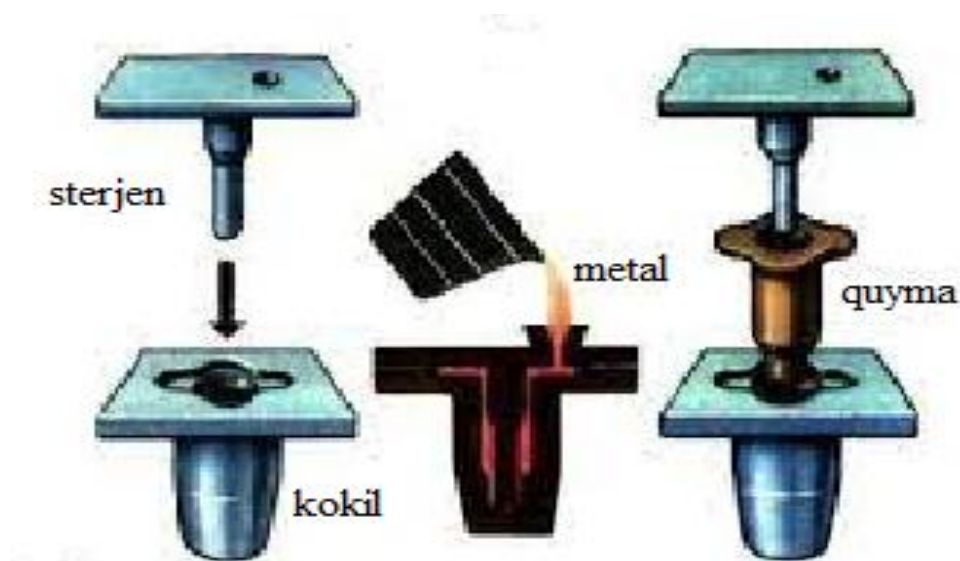
*a- boshlang'ich holat; b- qobiqni olish; v – qobiqni yechish; g-yig'ma shakl; d-quyma. 1-modelli plita, 2-model, 3-aylanuvchi bunker, 4-shakllantiruvchi aralashma, 5-qobiq, 6-yarimshakl, 7-to'ldirgich, 8-o'zak, 9-yig'ma shakl.*

**METALLARDAN TAYYORLANGAN QOLIPDA QUYMA OLISH (KOKILDAN).** Bunda qolipga metall oson quyilib, aniq shaklli va o'lchamli, tekis yuzali, sifatli quymalar olinadi.

Metall qolip (kokil) uchun eng yaxshi material kulrang bo'ladi, chunki u o'zidan issiqlikni yaxshi o'tkazishi sababli deyarli qizimay, tob tashlamaydi, texnologik xossalari yaxshi (oquvchanligi, oson kesib ishlanishi), narxi u qadar qimmat emas.

Qora metal quymalar olishda sterjenlar yuqori sifatli sterjen materiallaridan, rangli metal quymalar uchun U7, U10 va boshqa markali po'latlardan tayyorlanadi. Qolipga kiritilgan materiallarning bir tekis sovishini ta'minlash maqsadida qolipning tegishli joylariga maxsus quyma barmoqlar o'rnatiladi.

Qoliplarning ish muddatlarini oshirish, quyma sifatini yaxshilash maqsadida qoliplarga suyuq metall kiritilgunga qadar, ularni 100-300<sup>0</sup>C temperaturagacha qizdirib, ish yuzalariga o'tga chidamli bo'yoq purkaladi yoki o'tga chidamli materiallar nixoyatda yupqa qilib qoplanadi. Agar olinuvchi quyma yupqa devorli bo'lib, shakli murakkab bo'lsa, uning hamma qismini metall bilan bir tekisda to'ldirish maqsadida qolipni tebratib turish ham tavsiya etiladi.



*4-rasm. Kokilga quyish*

**QUYMALARNI METALL QOLIPLARDA BOSIM OSTIDA QUYIB OLISH.** Bu usul quymalarni qoliplarda olish usulining bir turi bo'lib, bunda metall qolip (press forma)ga bosim ostida kiritiladi.

Suyuq metallning bosim ostida qolipga kiritilishi tufayli tezroq va to'laroq to'lib, quymada g'ovakliklar deyarli bo'lmaydi. Mayda donali puxta quymalar olish bilan birga shakli va o'lchamlari aniq, yuzlari tekis bo'ladi. Bu usuldan yirik

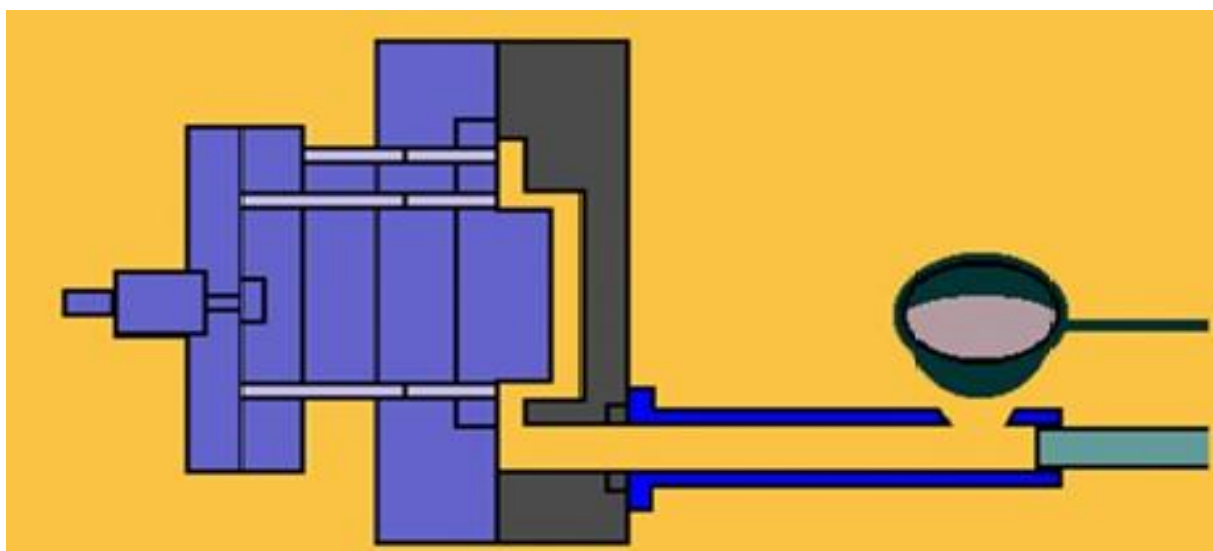
korxonalarda alyuminiy (AL2, AL3, AL9 markalaridan), magniy (ML5, ML6 markalaridan), mis qotishmalari bo'lmish, latun (LS 59-1, LK 80-3 L, LMTsJ 55-3-1 markalaridan) va boshqa qotishmalardan bir necha grammdan bir necha kilogrammgacha bo'lgan murakkab shaklli, yupqa devorli (6 mm gacha) quymalar olishda foydalaniladi.

Masalan, olinadigan quyma o'lchamlariga ko'ra cho'yanlar 1250-1400<sup>0</sup>C oralag'ida, po'latlar esa 1500-1600<sup>0</sup>C oralig'ida qolipga quyiladi. Ma'lumki, qolipga qo'yilgan metall vaqt o'tishi davomida sovib qota boradi. Quyma shakli qanchalik murakkab va o'lchami katta bo'lsa, bir tekisda sovimasligi oqibatida ichki zo'riqish kuchlanishlari hosil bo'ladi.

Suyuqlanish temperaturasi ancha yuqori bo'lgan materiallardan murakkab shaklli va yupqa devorli quymalar olishda ayrim qiyinchiliklar tug'iladi, bu esa mazkur usulning kamchiligidir 5-rasm.

Quymakorlik sexlarida foydalaniladigan quyish mashinalari konstruksiyasiga ko'ra:

- 1) issiq va sovuq kamerali porshenli;
- 2) qozg'almas va qozg'aluvchi kompressorli xillarga ajratiladi.



*5-rasm. Bosim ostida quyish sxemasi.*

*1-press-shaklni xarakatcha yarmi; 2-o'zak; 3- press shaklni qozg'almas yarmi 4-siqish kamerasi; 5-porshen; 6-itargich; 7-press shakl bo'shlig'i.*

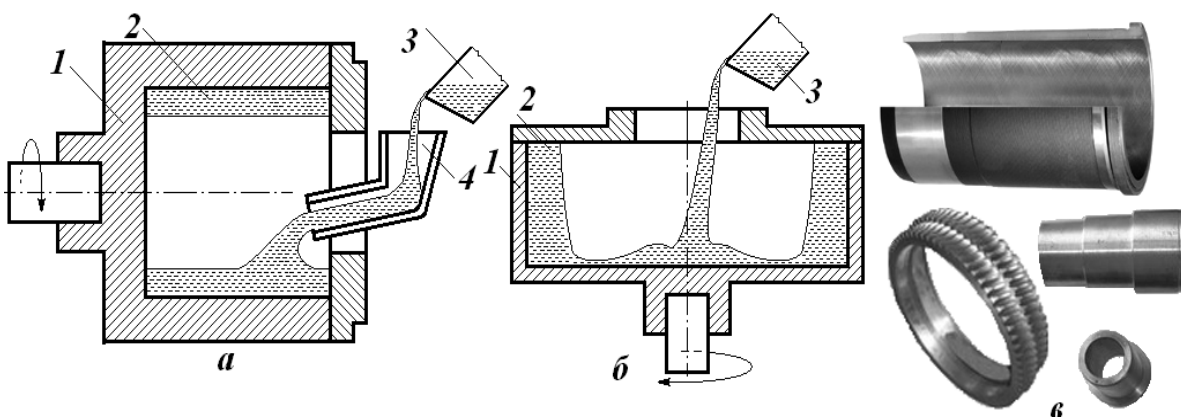
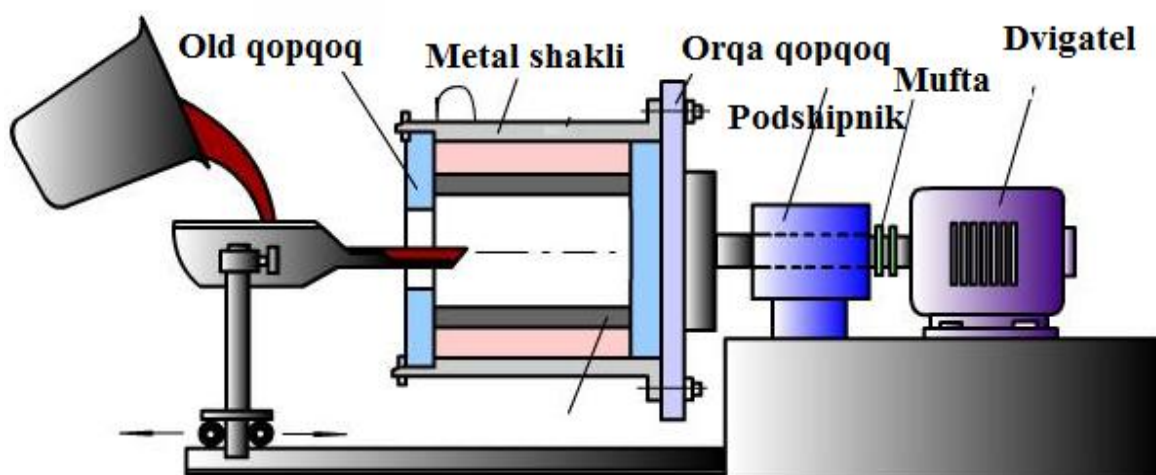
### **QUYMALARNI AYLANUVCHI METALL QOLIPLARDA OLISH.**

Bu usulda metall aylanuvchi metall qolipga (ba'zan qolipning ish yuzi qolip materiali bilan qoplangan) kiritiladi. Bunda metall markazdan qochirma kuch ta'sirida qolip devoriga otilishida sovib, kristallanishi qolip devoridan boshlanib, quymaning ichki bo'sh yuzida tugaydi, bu jarayonda nometall materiallar (shlaklar, oksidlar), gazlar quyma sirtqi bo'shlig'i tomon o'tadi. Natijada zich, mayda, donli, tekis yuzali quymalar olinadi 6-rasm.

Bu usul yuqori unumliligi, olingan quyma sifatining yaxshiligi, quyish tizimi talab etilmasligi kabi afzalliklari bilan yuqorida ko'rilgan usullardan ajralib

turadi. Lekin qimmatbaho uskuna talab etishi, faqat doiraviy quymalar olinishi kabi kamchiliklari ham bor.

Odatda, bu usul cho'yan, po'lat va rangli metall qotishmalardan bir necha kilogrammdan bir necha tonnagacha bo'lgan turli xil qalinlikdagi va uzunlikdagi quymalar olinadi. Olinadigan quyma turiga ko'ra metall qoliplar gorizontaal, vertikal va qiya o'qlar bo'ylab aylanadigan bo'ladi. Masalan, vodoprovod, kanalizatsiya trubalari gorizontaal o'q atrofida aylanuvchi metall qoliplarda, diametrik bo'yidan katta bo'lgan quymalar (shkivlar, tishli g'ildiraklar) vertikal o'q atrofida aylanuvchi metall qoliplarda olinadi. Shuni aytish joizki, vertikal o'q atrofida aylanuvchi qoliplarda quyilgan metall markazdan qochirma kuch ta'sirida ichki sirti tobora parabola shakliga o'xshash bo'lib boradi.



**6-rasm. Markazdan qochma quyish sxemalari:**

*a – aylanish o'qi gorizontaal mashinalarda: b – aylanish o'qi vertikal mashinalarda: v-quymalar misollari; 1-shakl, 2-suyuq metall, 3- cho'mich, 4- quyiladigan qobiq.*

### **Xulosani shakllantirish**

Hisobotda olinadigan detalning modelini quyma olish usuli va tayyor detalning chizmalarini chizib hisobot yozish.

### **Nazorat savollari:**

1. Quymakorlikning maxsus usullari deganda nimani tushunasiz?



2. Necha xil quyma olish usullari mavjud?
3. Eruvchi model nima?

## **5-LABORATORIYA ISHI**

### **METALLARNI BOSIM OSTIDA ISHLASH TEXNOLOGIYASI**

#### **Ishning mazmuni va maqsadi:**

Metallarni bosim bilan ishlash jarayonini o'rganish.

#### **Laboratoriya mashg'ulotini o'tkazish uchun kerakli jihozlar**

1. Metallarni bosim bilan ishlash plakatlari va maketlari.
2. Metallarni bosim bilan ishlab olingan mahsulotlari.
3. Sortoviy prokatning ba'zi profillari.
4. Erkin bolg'alash jarayonida olingan namunalari.
5. Kiryalash jarayonida olingan simlar.

#### **Ishni bajarish tartibi.**

1. Talabalarga metallarni bosim bilan ishlash plakatlari beriladi.
2. Berilgan plakatlardan shu jarayonda olinadigan mahsulotlarni chiziladi.
3. Har bir mahsulotga kerakli izohlar beriladi.
4. Laboratoriyadagi ko'rsatmalarni stendlarni o'rganiladi.
5. Bolg'alash jarayonidagi ishlatiladigan mashinalarga, bug' mashinalarga issiqlik bilan ishlaydigan presslarga izoh beriladi.

#### **Umumiy ma'lumot**

Konstruksion metallarni tashqi kuch tasirida plastik deformatsiyalash natijasida o'z holatiga zarar yetkazmasdan kutilgan shaklga keltirish texnologik jarayoniga aytiladi.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqariladigan po'latlarning 90 %i rangli metal va ular qotishmalarining 50 % dan ortiqrog'i bosim bilan ishlanmoqda. Texnikaviy metallar ichida eng plastigi qo'rg'oshindir. Qalay, alyuminiy, mis, rux va temirni ham qizdirilmay bosim bilan ishlash mumkin. Ma'lumki, turli metallarni plastikligi har xil bo'ladi, u metallarni ichki tuzilishiga ximiyaviy tarkibiga strukturasi va boshqa ko'rsatkichlariga bog'liq.

Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, agar ular siquvchi kuchlar ta'sirida ishlansa, plastik defarmatsiya oson kechadi.

Metallarga bosim ostida ishlov berishda, uni sovuqlayin va qizdirib amalga oshirish mumkin. Metallarga bosim bilan ishlov temperaturasi  $(T) \sim 0,4 T_{a\delta c}$  temperaturasidan past temperaturada olib borilsa, sovuqlayin ishlov deyiladi. Metallarni sovuq holda bosim bilan ishlash jarayonida strukturaviy o'zgarish oqibatida uning puxtaligi, qattiqligi, elastikligi ortib, plastikligi kamayib boradi (1-rasm). Bunday fizik puxtalanishga naklyop deb ataladi.

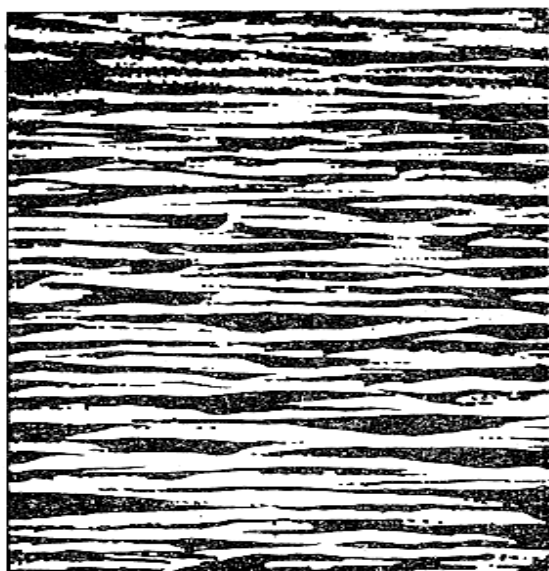
Agar metallarni  $\sim 0,4 T_{a\delta c}$  dan yuqoriroq temperaturada bosim bilan ishlov olib borilsa, qizdirib ishlov deyiladi.

Metallarning rekristallanish temperaturasini quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$T_p = a * T_{a\delta c}$$

bu yerda:  $T_{a\delta c}$  - metalling absolyut suyuqlanish temperaturasi.

Temir uchun  $T_p$ - temperatura  $a=450$  C, mis uchun 280 C, alyuminiy uchun 100 C, qo'rg'oshin uchun 30 C. Metallarni qizdirib bosim bilan ishlash uchun ularni xiliga, markalanishiga qarab to'la qayta kristallanish kechadigan temperaturada qizdirib, shu temperaturada ma'lum vaqt tutib turib, keyin ishlash kerak. Bunda ularni qizdirishda quduqli pechlar, metodik pechlar, kamerali pechlar va elektr qizdirgich pechlardan foydalaniladi.



*1-rasm. Metallarni sovuq holda bosim bilan ishlashdan oldin va keyingi strukturaviy o'zgarishi*

Masalan: evtektoidgacha bo'lgan po'latlar uchun bu temperature  $A_{c3}$  kritik temperaturadan yuqori, evtektoid va evtektoiddan keyingi po'latlar uchun  $A_{c1}$  kritik temperaturadan bir oz yuqoriroq temperaturada qizdirib, shu temperaturada ma'lum vaqt saqlanib, so'ngra ishlov beriladi (2-rasm). Metallarga bosim ostida ishlov berishda sifatli mahsulotlar olish uchun unga ta'sir etuvchi normal kuch tola yo'nalishiga mos tushishi kerak.

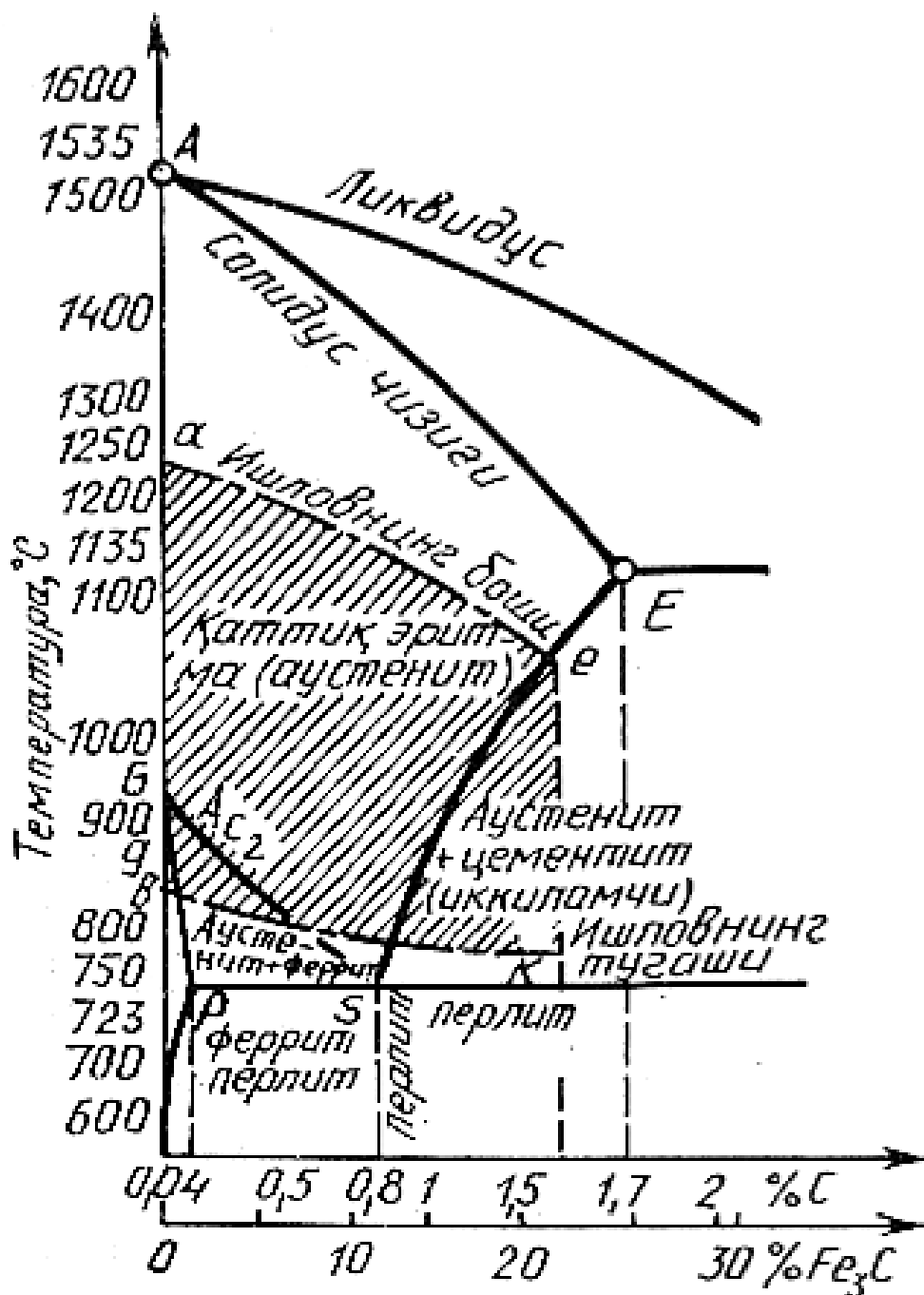
Metallarni butun hajmi bo'yicha zarur temperaturagacha qizdirish uchun sarflangan vaqt pech temperaturasiga, uning materialiga, shakliga bog'liq.

N.N.Dobroxoyevning tavsiyasiga ko'ra bu vaqt quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$T = \alpha K D \sqrt{D}$$

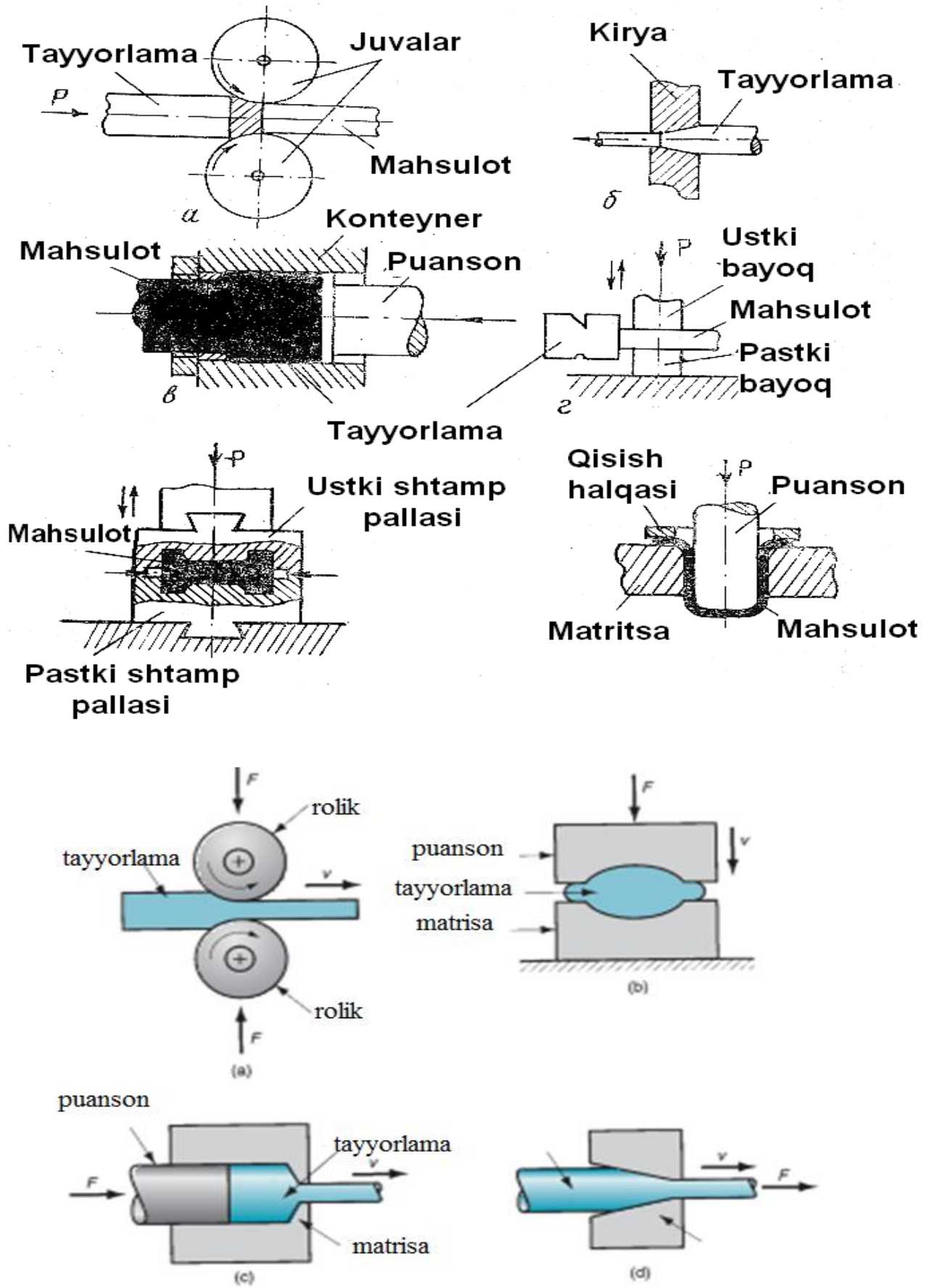
bu yerda  $\alpha$ -tayyorlamani pech ichiga joylash harakterini hisobga oluvchi koeffitsient. Bu koeffitsient 1,0-4,0 oralig'ida bo'ladi.

K-tayyorlamaning ximiyaviy tarkibini hisobga oluvchi koeffitsient. Bu koeffitsient kam va o'rtacha uglerodli hamda legirlangan po'latlar uchun 10, ko'p uglerodli va ko'p legirlangan po'latlar uchun 20 deb olinadi.



2-rasm. Fe – Fe<sub>3</sub>C ning holat diagrammasiga ko'ra po'latlarni qizdirib ishlashda temperaturalar oralig'ini aniqlash grafigi.

D-tayyorlama diametri (kvadrat bo'lsa, tomonlar o'lchami) mm. Mashinasozlik sanoatida metallarni bosim bilan ishlashning quyidagi usullari keng tarqalgan (3-rasm).



3-rasm. Metallarni bosim bilan ishlash usullarining asosiy turlari.

**PROKATLASH** - bunda qizdirilgan tayyorlamani prokatlash mashinasining qarama-qarshi tomonga aylanuvchi silindrik juvalari orasida ezib o'tkazib, ishlanadi. Bunda tayyorlamaning ko'ndalang kesim yuzasi kichrayib, bo'yiga uzayadi. Bunda listlar polosalar prokatlansa, prokar stanining jo'valari silindrik, silliq, tuli kesim yuzali mahsulotlar, masalan, shveller, qo'shtavrlar prokatlanadigan bo'lsa, o'yiqli bo'ladi. Ko'ndalangiga prokatlash usullarida davriy prokatlar, sharlar, gilzalar olinadi.

Ma'lumotlarga qaraganda, ishlab chiqarilayotgan po'latlarning 80 % dan ortiqrog'i, rangli metallarning 40-50 %i prokatlanadi.

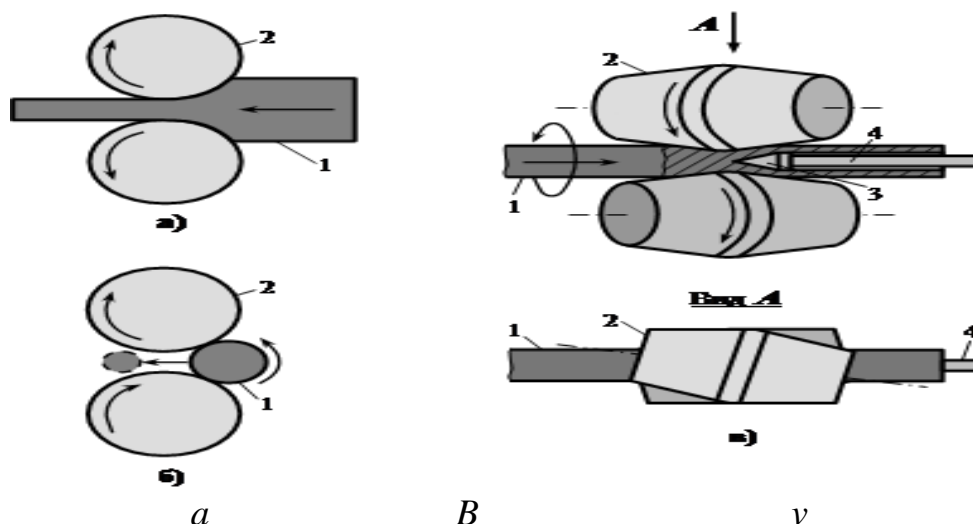
Prokatlash quyidagi usullarga bo'linadi.

1. Bo'ylama prokatlash - bu usulda tayyorlama prokat stanining qarama-qarshi tomoniga aylanuvchi juvalar orasidan ezib o'tkazilib, ishlanadi. Natijada uning ko'ndalang kesmi kichrayib uzunligi ortadi (3-rasm, a). Bunda quduq tipidagi pechlarda qizdirilib, prokatlanadi. Zagotovkalarining 90 %i bo'ylama prokatlanadi. Bu usulda balka, qo'shtavr, shveller, g'o'la kabilar olinadi.

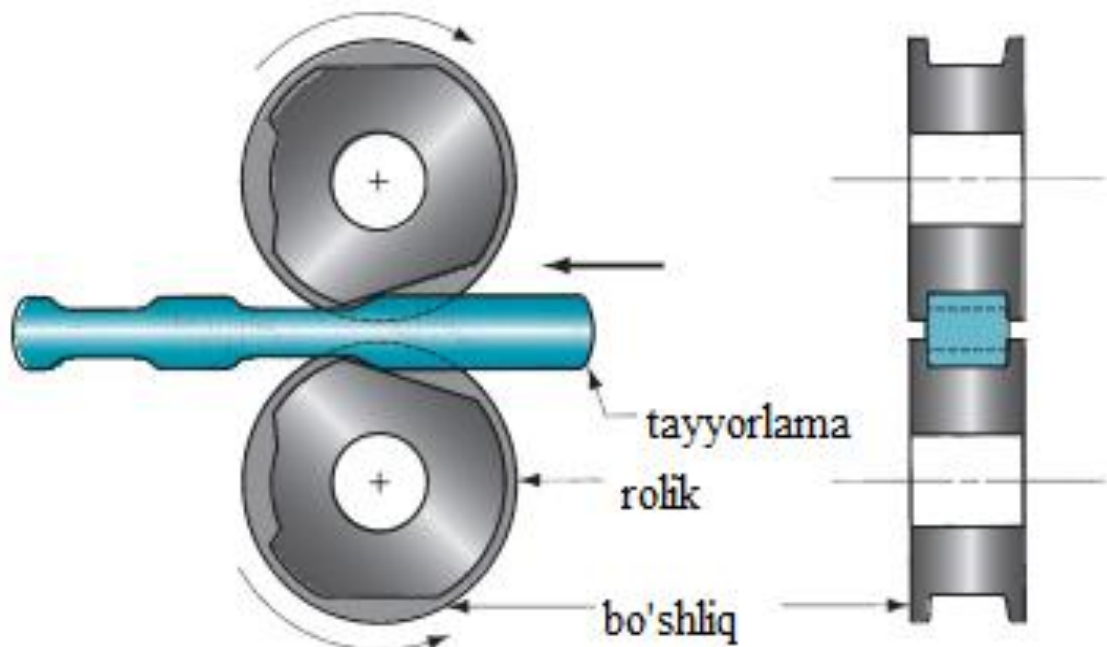
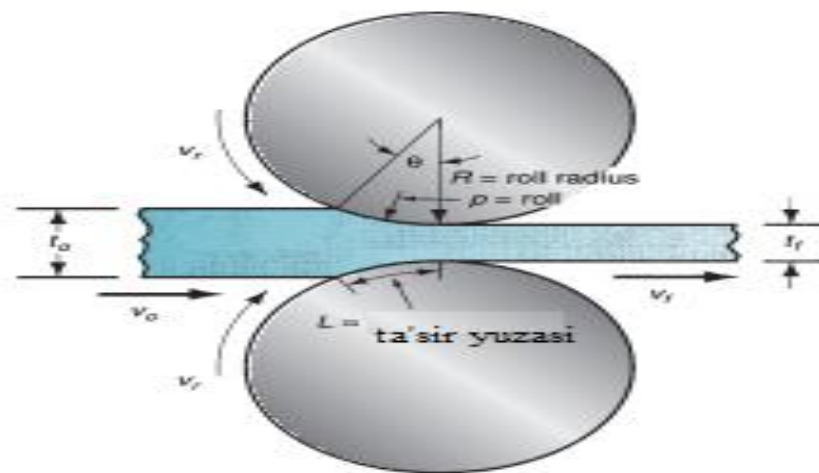
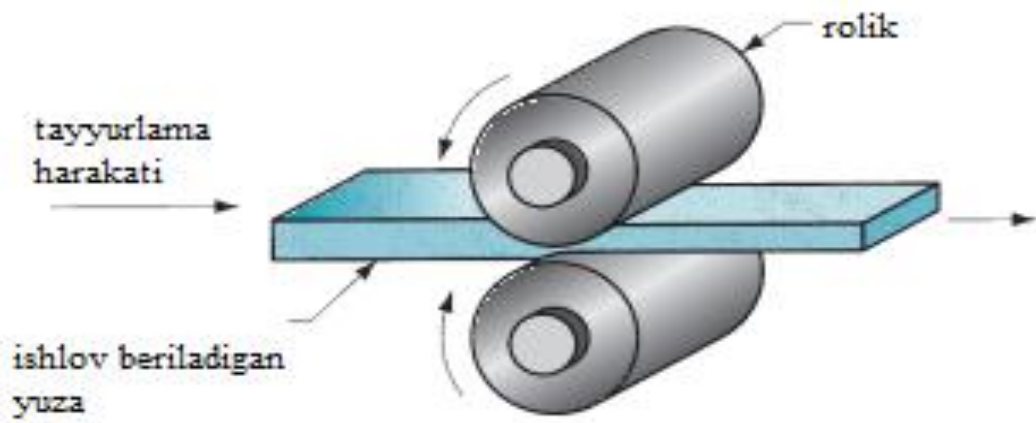
2. Ko'ndalangiga prokatlash bu usulda tayyorlama prokat stanining bir tomoniga aylanuvchi juvalari orasidan ezib o'tkazilib ishlanadi. Bunda tayyorlama juvalarining aylanishi tomoniga qarama-qarshi aylanib, bo'ylama o'qqa tik yo'nalishda plastik deformatsiyalanadi (3-rasm, b).

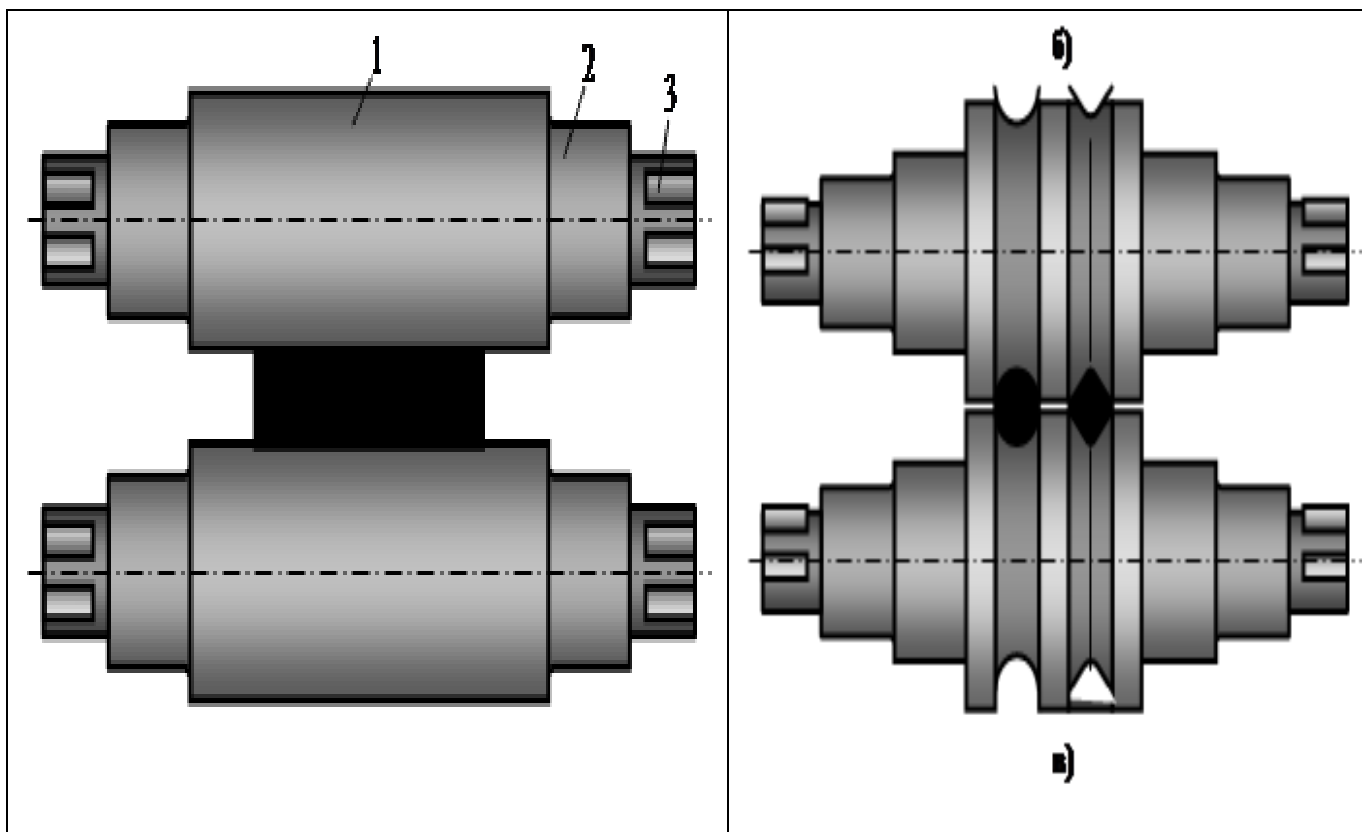
Mashinasozlik sanoatida metallarni bosim bilan ishlashning quyidagi usullari keng tarqalgan.

Metallarni prokatlovchi mashinalarga prokatlash stanlari deyiladi. 4-rasm a va b da prokatlash stani juvalarining tekis va o'yiqli xillari keltirilgan. Tekis silindrik juvalardan listlarni prokatlashda, juvalarning o'yiqli xillari yordamida har xil profilli sortamentlar tayyorlashda foydalaniladi. 4-rasm v va g da ochiq va yopiq kalibrlar ko'rsatilgan. 4-rasm, d da qo'shtavrning bo'ylama prokatlanishi misol sifatida keltirilgan.

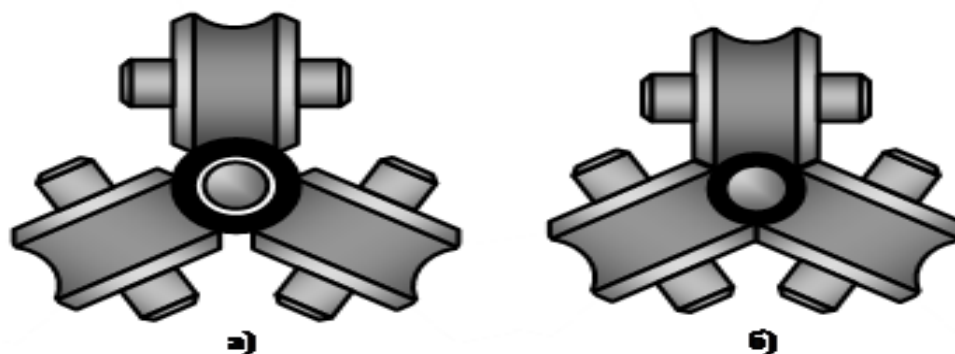


**4-rasm. Prokatlash usullari sxemasi.**  
*a-bo'yiga; b va v -ko'ndalangiga; 1-jo'valar; 2-tayyorlama.*





**5-rasm. Prokatlash jo'valari va kalibrlari**  
*a-silliqlik listlar prokatlash jo'valari; 1-bochka; 2-bo'yin; 3-tref. b-sortli buyumlar jo'valari; 4-o'yoq; 5-ochiq kalibr; 6-yopiq kalibr. d-qo'shtavr balkalarini tayyorlashdagi kalibrlash jo'valari.*



**6-rasm. Rolikli truba prokatlash kalibrlari**  
*a-old tomondan ko'rinishi; b-orqa tomondan ko'rinishi;*

**KIRYALASH** (cho'zish) - bunda tayyorlama, uning ko'ndalang kesmidan kichik bo'lgan filer teshigidan tortib o'tkaziladi (5-rasm). Bu usulda turli diametrdagi chiviqlar, simlar, trubalar va profilli boshqa shakldagi mahsulotlar olinadi.

Bu usul prokatlash yo'li bilan tayyorlab bo'lmaydigan ingichka simlar taxminan 0,1 dan 10 mm gacha, turbalari esa 0,5-150 mm gacha olinadi. Kiryalash kuchining qiymati tayyorlama materialiga, o'lchamlariga

deformatsiyalash darajasiga va boshqa omillarga bogʻliq. Kiriyalash choʻzish kuchi qiymati quydagi formula bilan aniqlanadi.

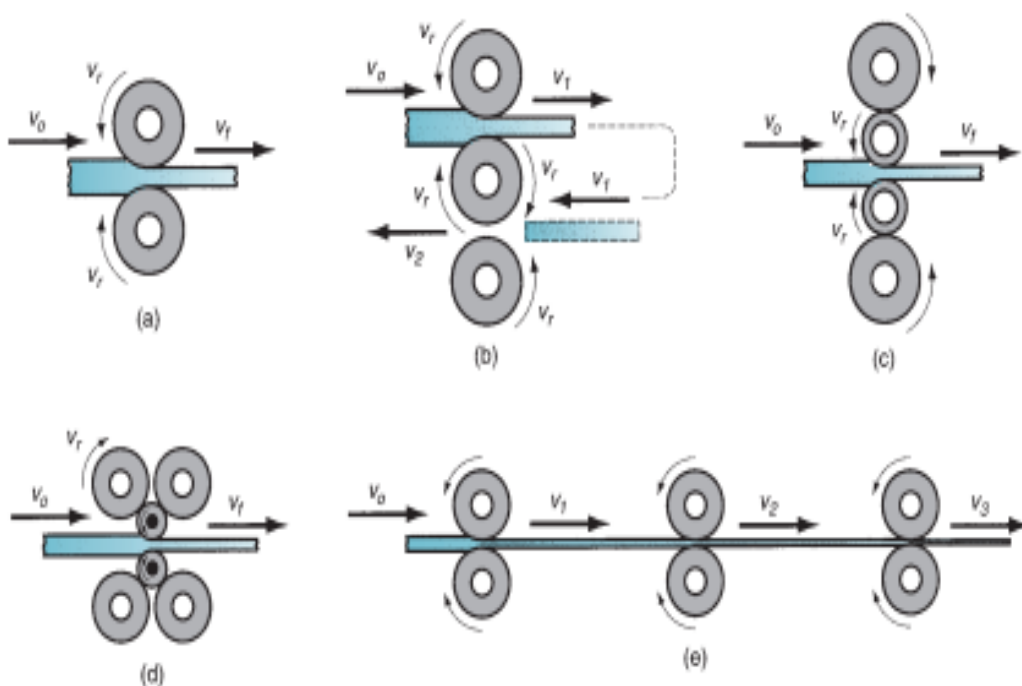
$$P = \kappa \cdot F \cdot \sigma_{\epsilon} H(\kappa \epsilon)$$

bu yerda  $\kappa$ -kiriyalash koeffitsienti (masalan, poʻlatni kiriyalash uchun  $\kappa=0,5-0,7$ ).

$F$ -kriya teshigining koʻndalang kesim yuzasi,  $\text{mm}^2$ .

$\sigma_{\epsilon}$  - materialning choʻzilishga koʻrsatgan vaqti qarshiligi. Pa

Prokat stanlari juvalarining soniga koʻra ularni ikki, uch, toʻrt va koʻp juvali xillarga ajratiladi 7-rasm.



**7-rasm. Prokat stanlari.**

***a-ikki joʻvali; b-gorizantal va vertikal oʻrnatilgan; v-uch joʻvali; g-toʻrt joʻvali; d-olti joʻvali; e –koʻp joʻvali; j-universal***

Amalda kiriyalash kuchini kamaytirish uchun kirya koʻzining tayyorlama bilan tegish yuzasi mineral moy bilan tayyorlanadi.

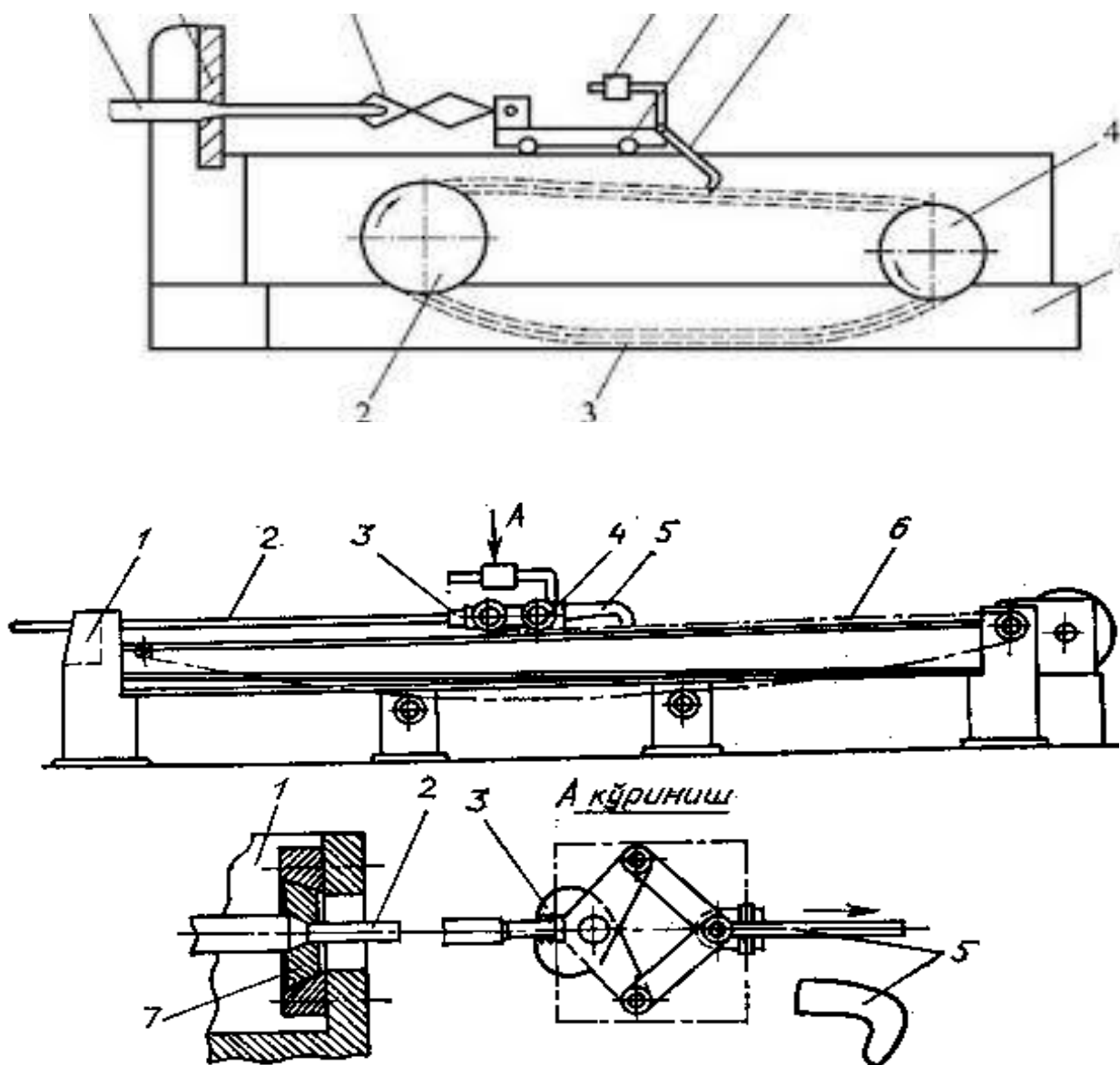
Tayyorlamani kiriyalash mashinalariga kiriyalash stanlari deyiladi. Kiriyalash stani ishchi guruhga boʻlinadi: zanjirli va barabanli. Zanjirli kirya (8-rasm) diametri 150 mm ga teng boʻlgan turli uzunlikdagi metall chiviqlar, turli profilli mahsulotlar, trubalar tayyorlanadi.

Kiriyalash tezligi poʻlatlardan kalta chiviqlar (5-8 m) tayyorlashda 0,03-0,65 m/s uzun chiviqlar tayyorlashda 1,5-2 m/s boʻladi.

Barabanli kiriyalash stoklari diametri 0,002-10 mm gacha simlar, kichik kesimli turli profilli mahsulotlar tayyorlanadi.



Kiryalash ish qismi yuqori qattqlikka ega bo'lgan asbobsozlik materialidan tayyorlanadi.



**8-rasm. Kiryalash dastgohi**

**1-kronshteyn; 2-zagotovka; 3-qisqich, 4-aravacha; 5-ilgak; 6-zanjir;  
7-kirya**

Bu materiallar karroziyaga bardoshli bo'lib ishlatish jarayonida metal keramik qattiq qotishmalar VK8, T15K6 va asbobsozlik po'latlar U7, U12, SHX15, X12M va boshqa material ishlatiladi.

9-rasmda oboymaga o'rnatilgan kiryaning bo'ylama kesimi keltirilgan. Kirya-asbob harakterli 4 ta zonadan iborat:

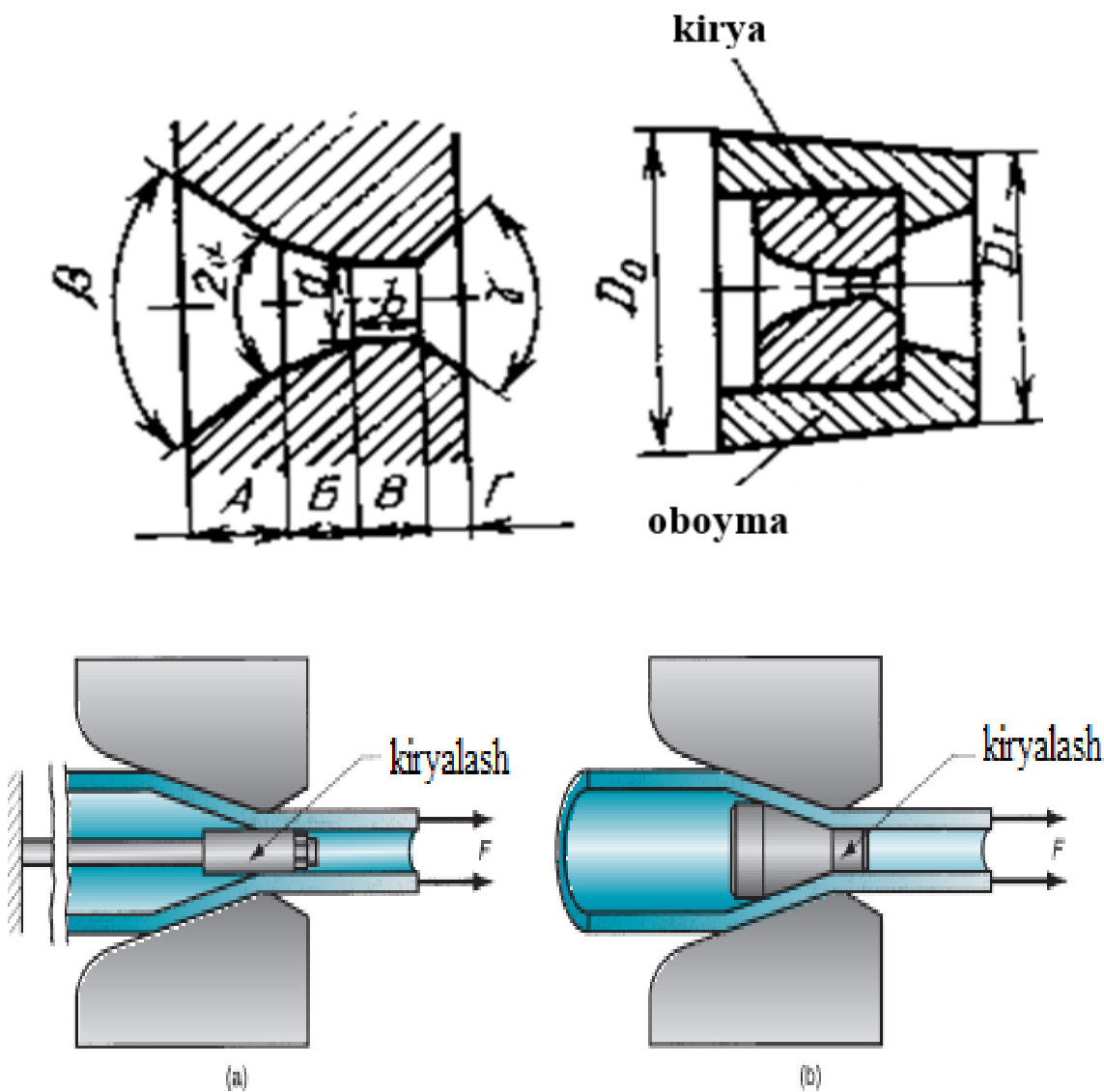
I-zona (A uchastka). Bu zona tayyorlamaning kirya ko'ziga kirish konusi ( $\beta$ ) deyiladi. Uchi o'tkirlangan tayyorlama bu konus orqali kiriyaga kiritiladi. Bunda kirya  $\beta = 40 - 60^\circ C$  oralig'i olinadi.

II zona (B uchastka). Bu zona ish konusi ( $\alpha$ ) deyiladi. Tayyorlama bu zonada plastik deformatsiyaga beriladi. Bu zonaning uzunligi  $l = (0,5 - 0,7)d_{\max}$

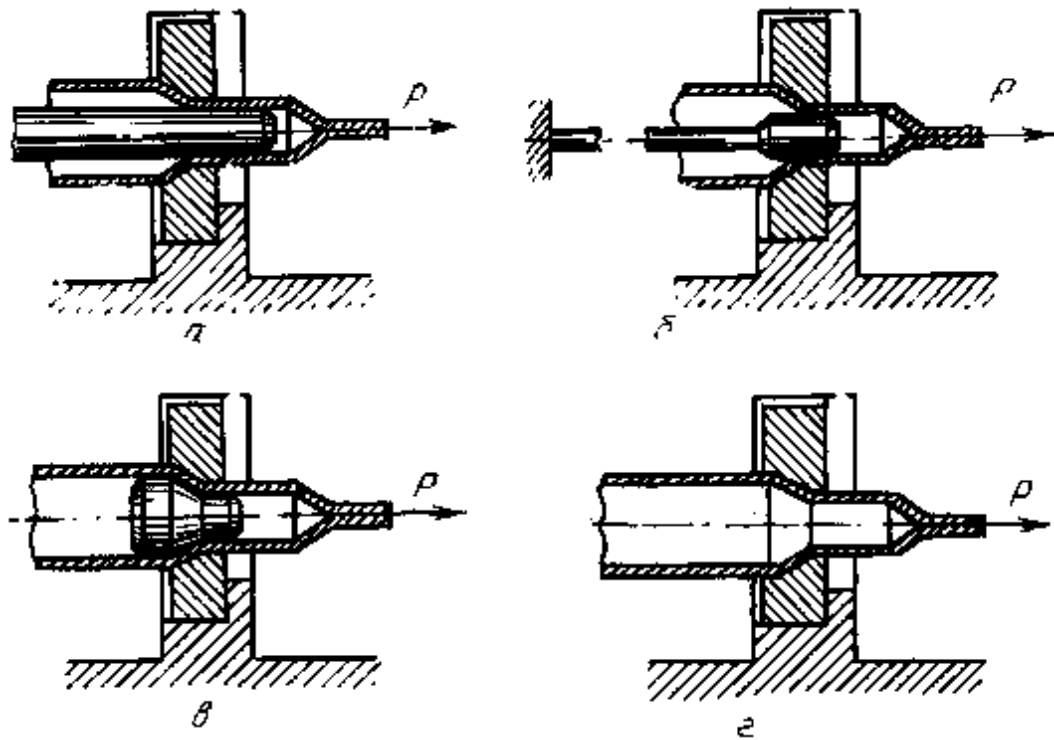
Konus burchagi ( $\alpha$ ) tayyorlama qattiqligiga, ishqalanish kuchiga qarab belgilanadi.

III zona (V uchastka). Tayyorlama bu zonada kalibrlanib, aniq shakl va o'lchamli yuzasi tekis mahsulotga aylanadi. Zonaning eni  $V=(0,3-1,0)dR$ .

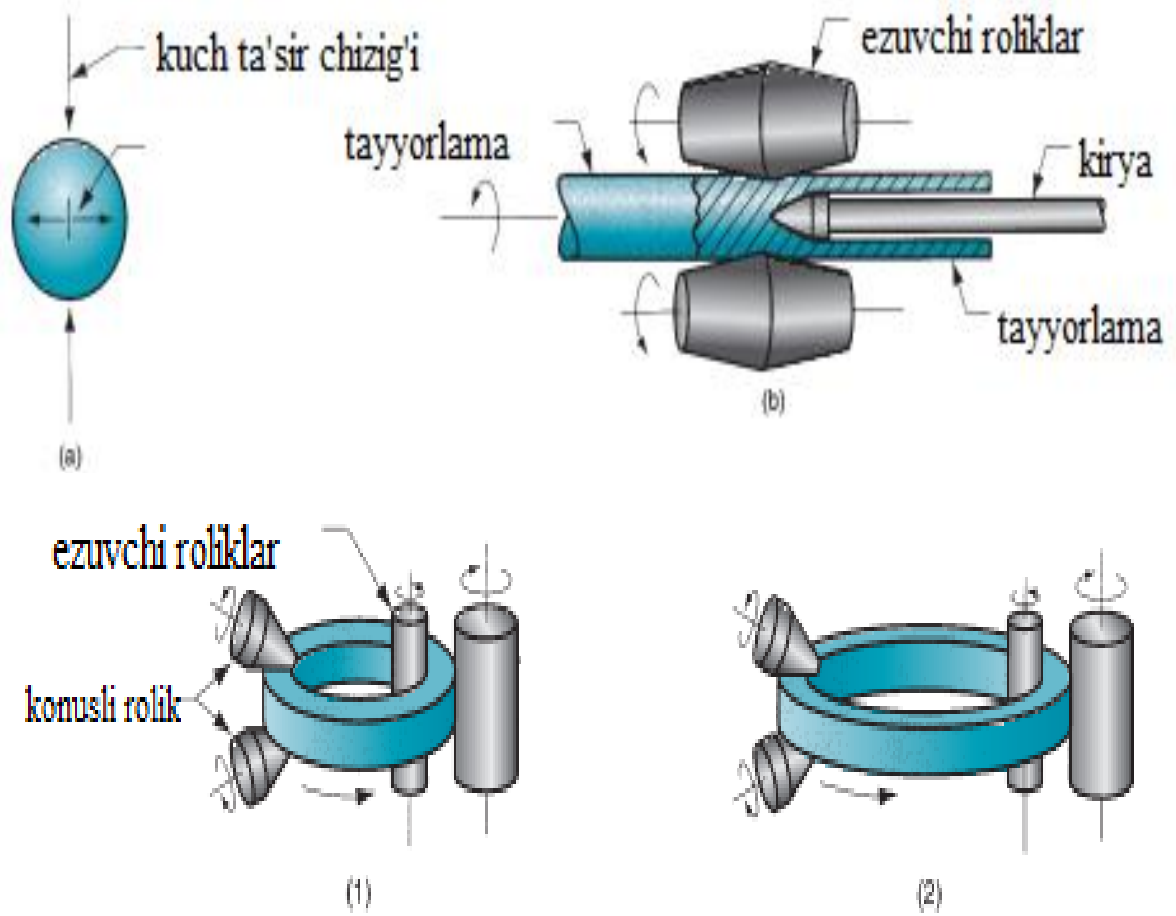
IV zona (G uchastka). Bu zona chiqish konusi ( $\gamma$ ) deyiladi. Bu zona kiryalab olinuvchi mahsulot sirtini tiralish darz ketishdan saqlaydi. Zona burchagi  $\gamma = 60 - 90^{\circ} C$



9-rasm. Oboymaga o'rnatilgan kiryaning bo'ylama kesimi.



10-rasm. Trubalarni kiryalash sxemalari.



11-rasm. Kiryalash jarayoni sxemasi

Kirya oboymaga o'rnatiladi. Oboyma qovushqoq hamda puxtaroq konstruksion po'latlardan tayyorlanadi va ular konstruksiyasiga ko'ra yaxlit, yig'ma va rolikli bo'ladi. 10-rasmda turbalarni kiryalash sxemalari keltirilgan. Ishlash opravkalarda va opravkasiz bajariladi. Agar truba devori qalinligini kichraytirish, uzun opravkada (10-rasm, a) trubaning tashqi diametri va qalinligini kichraytirish zarur bo'lsa, qo'zg'almas va qo'zg'aluvchi opravka (10-rasm, b va v) va faqat diametrini kichraytirish zarur bo'lsa, opravkasiz ishlov beriladi (10-rasm, g).

**PRESSLASH** – bunda tayyorlama avval silindir konteynerga kiritilib, uning matritsa deb ataluvchi asbobi ko'zidan transop yordamida siqib chiqariladi. Bu usulda turli o'lchamli chiviqlar, yo'g'on simlar, trubalar va turli profilli boshqa mahsulotlar tayyorlanadi.

Tayyorlamani metall yoki qotishmalarni ma'lum temperaturagacha qizdirib uni matritsa teshigidan siqib chiqarish jarayoniga presslash deyiladi. Presslash jarayonida teshik orqali siqib chiqarilgan metallarning ko'ndalang kesim shu teshik shakliga – doira, to'rtburchak, oltiburchak yoki biror shaklga kiradi.

Bu usulda rangli metal qotishmalaridan va po'latlardan diametri 3-250 mm gacha bo'lgan chiviqlar diametri 20-400 mm gacha devor qalinligi 1,5-12 mm gacha bo'lgan trubalar va boshqa xar-xil profilli mahsulotlar tayyorlanadi. Bu usul bilan ishlab chiqarilgan buyumlar o'lchamlarining yuqori aniqligi bilan ham farq qiladi.

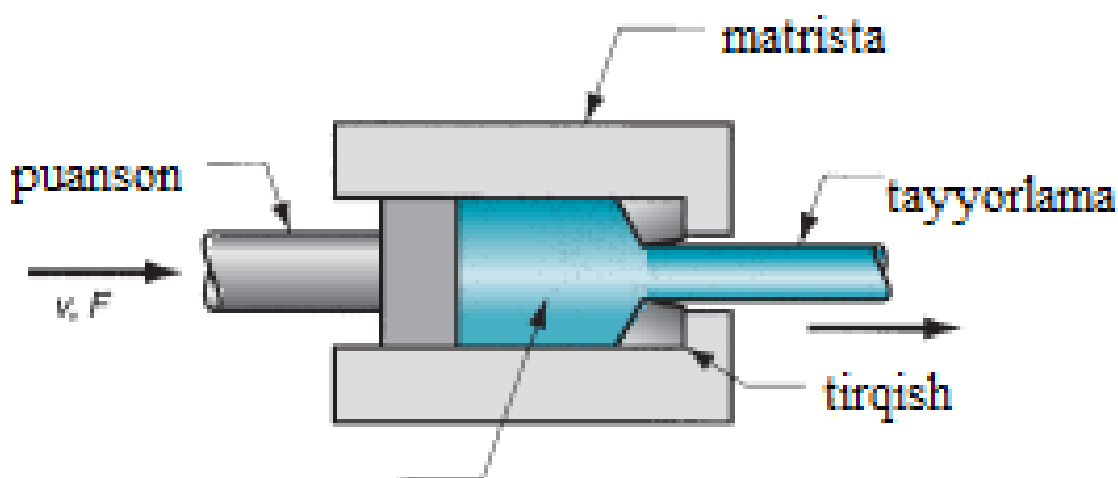
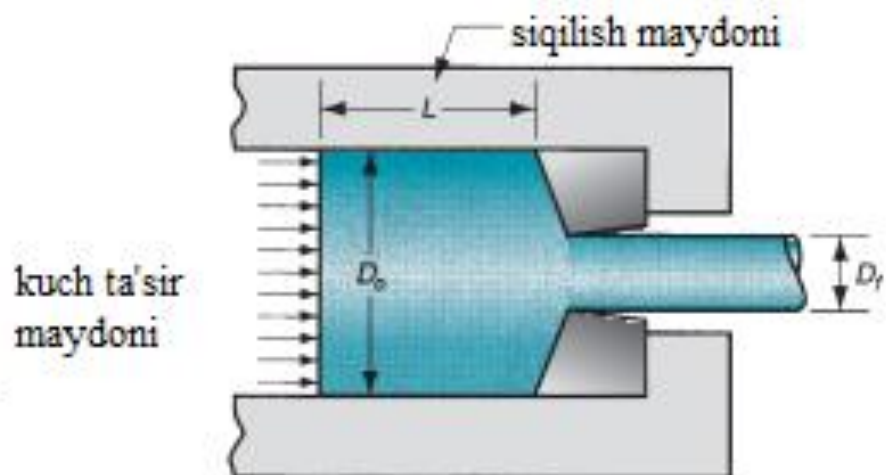
Presslashdan oldin tegishli tayyorlamalar bosim bilan ishlash temperaturasigacha qizdiriladi. Sanoatda presslashning ikki xil usuli mavjud. Bulardan biri to'g'ri presslash, ikkinchisi esa teskari presslash usullaridir. (11-rasm, a, b).

Shuni qayd qilish kerakki teskari presslashda sarflanadigan kuch to'g'ri presslashdagiga qaraganda 20-30 % kam bo'ladi, chunki kontenerda metal ishqalanmaydi. Teskari presslashda chiqindi ham kamayadi.

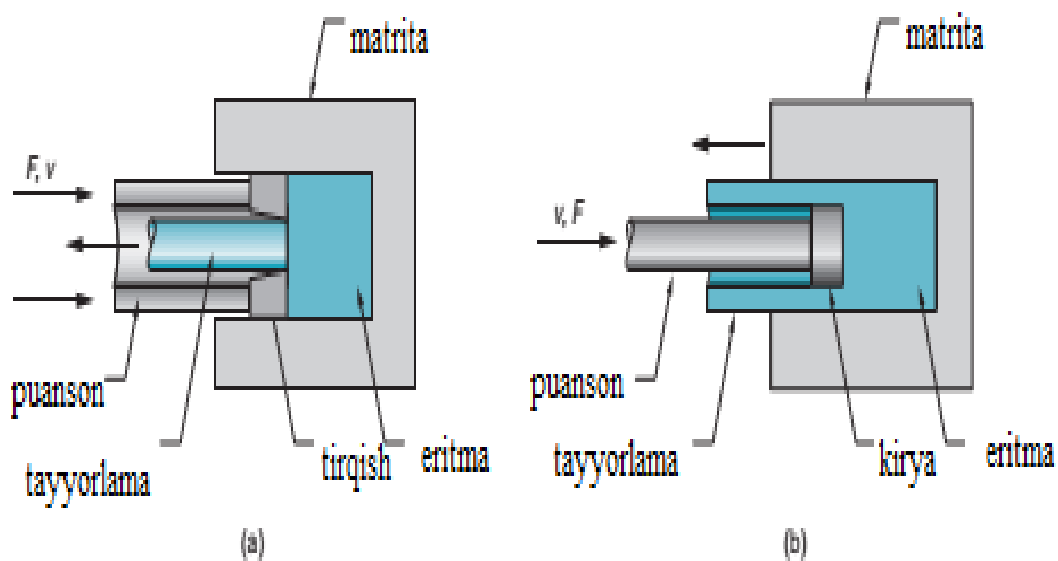
Presslash jarayonida tegishli pressning siqish darajasi quyidagicha ifodalanadi.

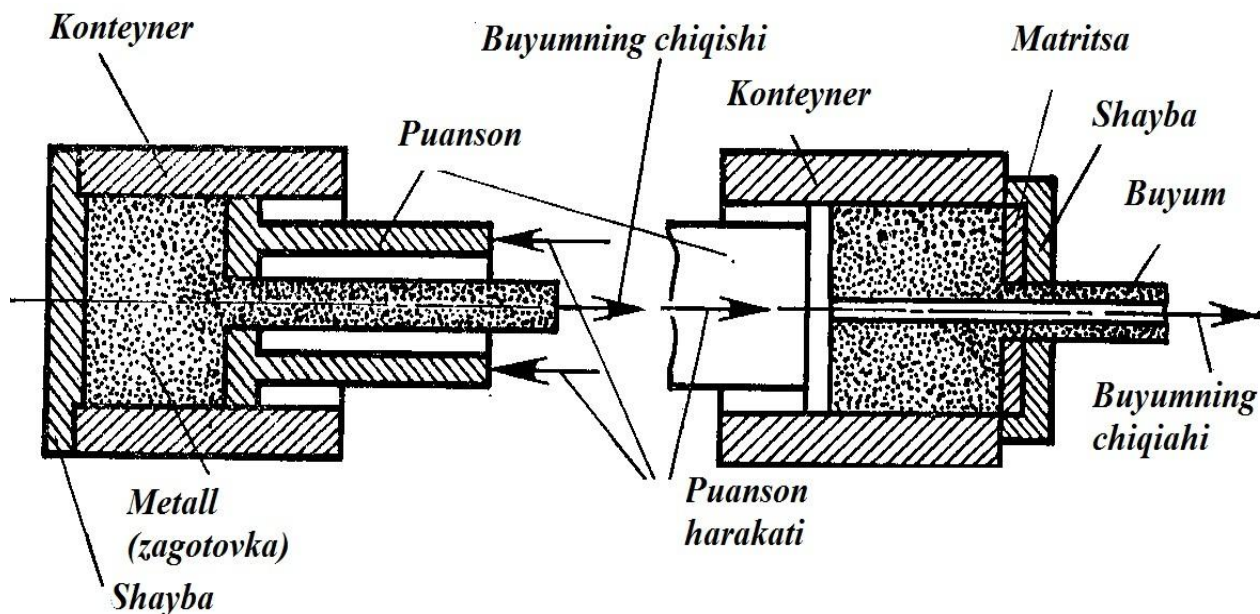
$$n = \frac{F - f}{F} \cdot 100$$

Bunda: F-quymaning kesim yuzi, f – presslangan kesim yuzi



austinit holatidagi  
tayyorlama

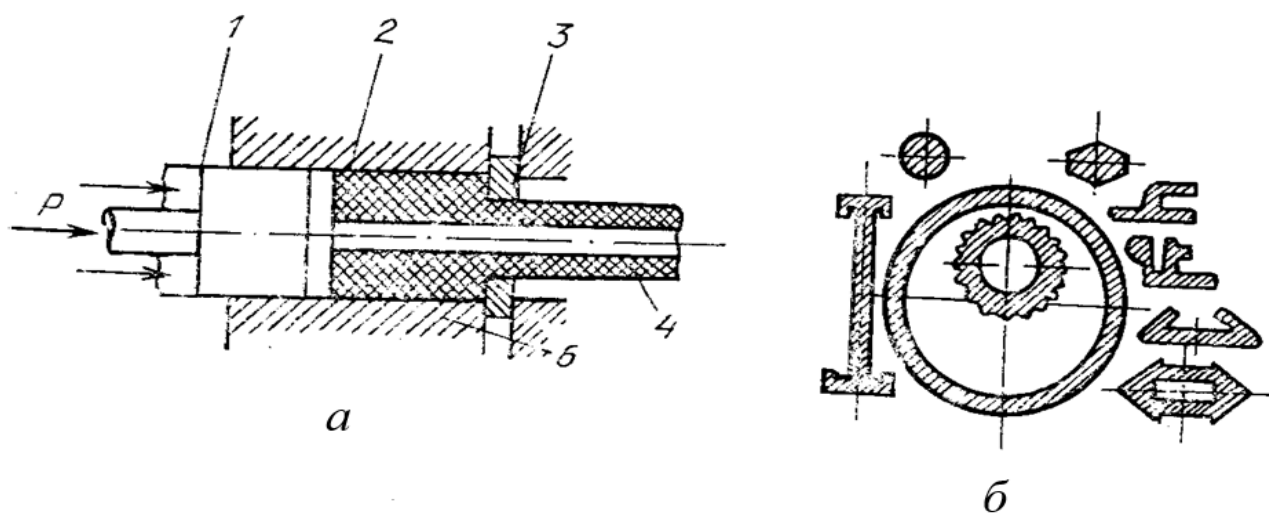




**12-rasm. Presslash.**

Presslash jarayonida matritsaning teshigidan chiqish tezligi quydagicha: dyuralyumini uchun 4-6 m/s, alyumin uchun 8 m/s, mis va uning qotishmalari uchun 12-15 m/s bo‘ladi. Presslash jarayonida ishlatiladigan matritsalar, asosan 3X2V8, 38XMYUA markali ligirlangan po‘latlar va qattiq qotishmalardan tayyorlanadi. Presslash jarayoni asosan turli gorizontaal va vertikal presslarda olib boriladi. Presslash kuchi 1500-30000 MN ga teng bo‘ladi.

Presslash yo‘li bilan mahsulotlar olishda amalda ko‘proq gidravlik presslardan foydalaniladi, chunki bularning konstruksiyasi oddiy bo‘lib, tezligi oson rostlanadi. Gidravlik gorizontaal presslarning presslash kuchi 600-60000 t, vertikallarini 300-1000 t dir. 13-rasmda presslab olinadigan profillarga misollar keltirilgan.



**13-rasm. Presslash yo‘li bilan olinadigan buyumlar profili.**  
*a-trubalar tayyorlash: b- presslash yo‘li bilan olinadigan buyumlar profili.*

**BOLG‘ALASH** - bu jarayonda zarur temperaturada qizdirilgan tayyorlamani bolg‘aning pastki boyok muxrasiga bolg‘alashda sondonga qo‘yib, bolg‘aning ustki boyok muxrasi bilan zarbalanadi (14-rasm). Bu usulda val, shatun, tishli g‘ildiraklar va boshqa detallarning chala mahsulotlari olinadi.

Qizdirilgan metallni bolg‘a muxrasining zarbi yoki press muxrasining bosim kuchi ta’sirida zarur shaklga keltirish jarayoniga bolg‘alash deb ataladi.

Bolg‘alash natijasida olingan buyumga pokovka deyiladi. Bolg‘alanish darajasi va siqilish koeffitsienti bilan aniqlanadi.

$$n = \frac{F_1}{F_2} \text{ bo‘lib, bunda}$$

$F_1$  – pokovkaning bog‘lanishdan oldingi ko‘ndalang kesim yuzi,

$F_2$  – pokovkaning ko‘ndalang kesim yuzi.

Muxim pokovkalar uchun bolg‘alanish koeffitsienti 3-5 va ba’zan undan yuqori bo‘ladi.

Bolg‘alash yo‘li bilan xilma xil shakl va o‘lchamli bir necha yuz gramdan 350 t gacha ba’zan esa undan og‘ir pokovkalar tayyorlanadi.

Erkin bolg‘alashdagi asosiy jarayonlar.

Cho‘ktirish – bu jarayonda tayyorlamaning bo‘yini kichraytirib uning xisobiga ko‘ndalang kesim o‘lchamlari kattalashtiriladi. 14-rasm, a.

Tayyorlamaning bir joyigina cho‘ktirilsa buni mahalliy cho‘ktirish deyiladi.

Cho‘zish – bu jarayonda tayyorlamaning ko‘ndalang kesimini kichraytirish xisobiga bo‘yini uzaytiriladi 14-rasm, b.

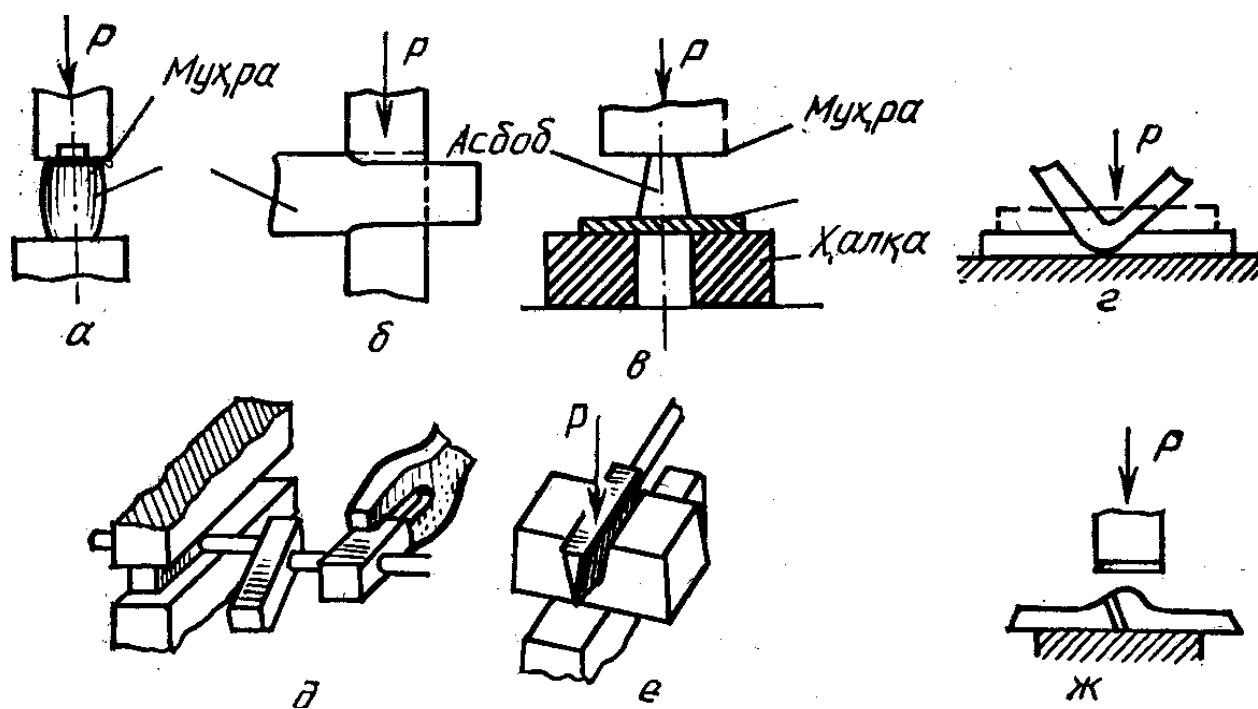
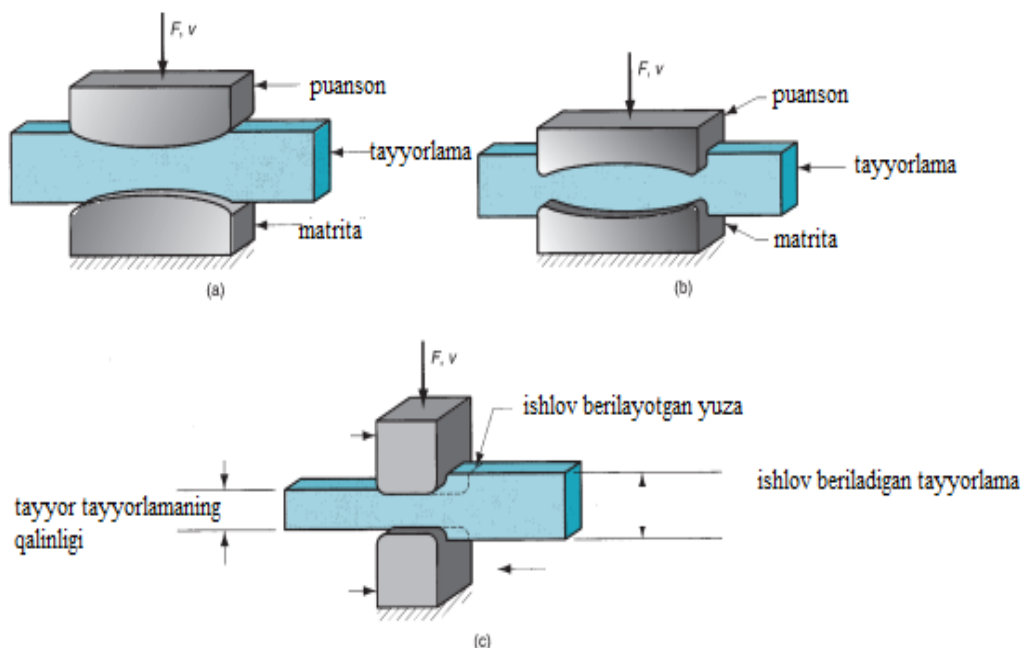
Teshish – bu jarayonda tayyorlamadan ma’lum hajmdagi metal teshgich bilan siqib chiqarilib, teshik ochiladi 14-rasm, v.

Bukish – bu jarayonda tayyorlama turli moslamalar yordamida zarur konturga bukib o‘tkaziladi 14-rasm, g.

Burash – bu jarayonda tayyorlamaning bir qismi ikkinchi qismga nisbatan ma’lum burchakka buriladi 14-rasm, d.

Kesish – bu jarayonda tayyorlamaning bir qismi ikkinchi qismdan kesib ajratiladi 14-rasm, e.

Payvandlash – bu jarayonda zarur temperaturagacha qizdirilgan kam uglerodli po‘lat tayyorlamalarni usma ust qo‘yib qiya yuzalari bo‘yicha payvandlash uchun ular bolg‘a yoki press ostida siqiladi 14-rasm, j.



14-rasm. Asosiy bolg'lash operatsiyalari:  
 a-cho'ktirish; b-cho'zish; v-teshish; g-bukish; d-burash; e-kesish;  
 j-payvandlash;

**SHTAMPLASH** – bu jarayonida ko'pincha zarur temperaturagacha qizdirilgan tayyorlama shtampning pastki palla bo'shlig'iga qo'yilib, bolg'a o'rnatilgan shtampning ustki pallasi bilan zarbalanadi. Bu sharoitda tayyorlama deformatsiyalanib, shtamp bo'shlig'ini to'ldiradi. Shtamplashda turli shaklli mahsulotlar olinadi.

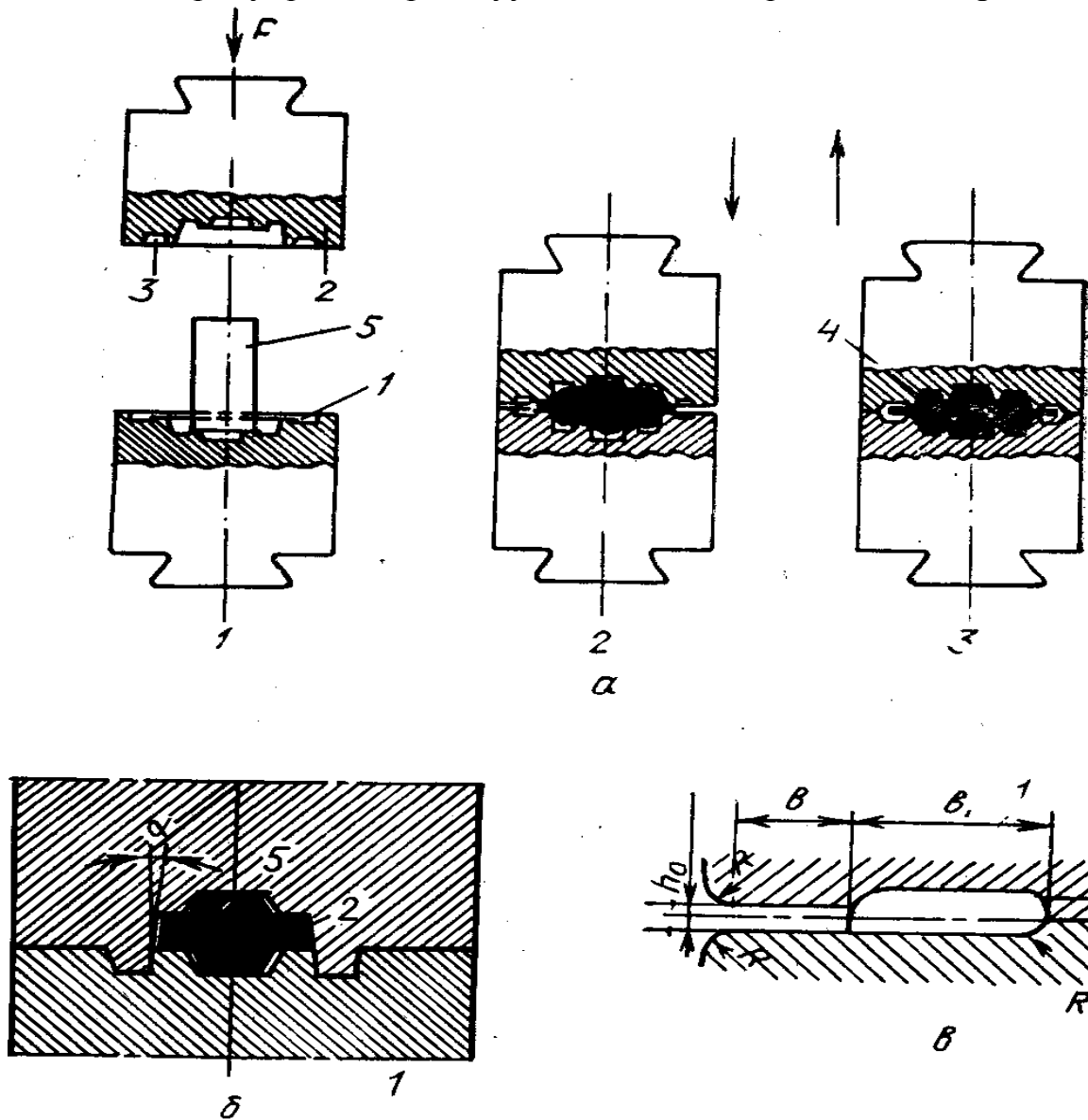
Hajmiy shtamplashda tayyorlama shtamp bo'shlig'iga o'tkazilib plastik deformatsiyalanib shtamp bo'shlig'i to'ldiriladi. Shtamplar narxining



qimmatliligi, pokovka og'irligi 250-500 kg dan oshmasligi va kam seriyada ishlab chiqarish uchun ma'qul emasligi uning kamchiligi hisoblanadi.

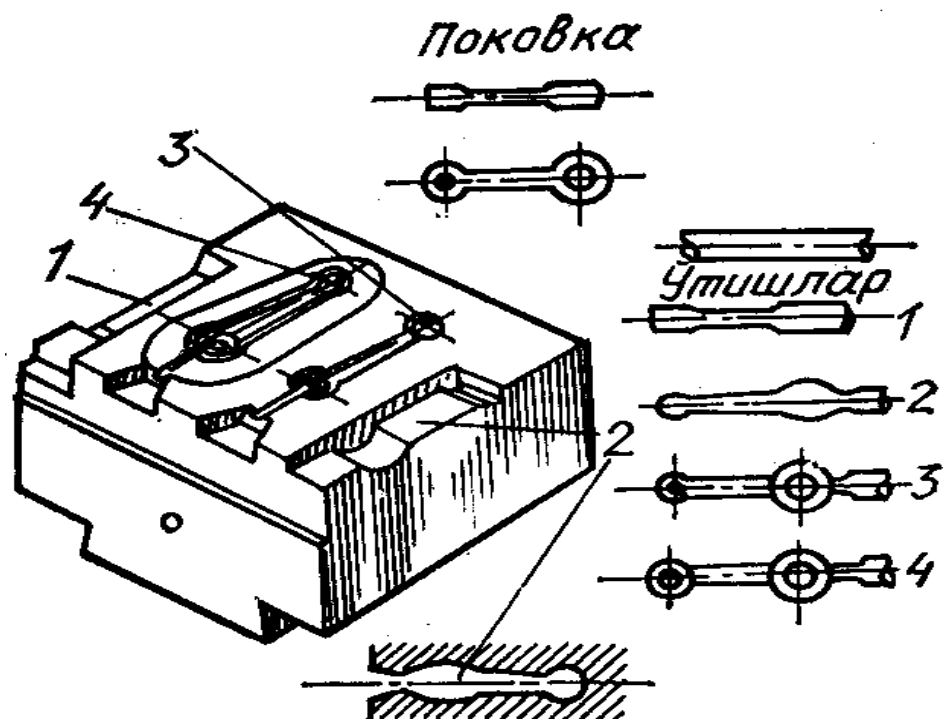
Metallarni hajmiy shtamplashda foydalaniladigan asbob shtamp deyiladi. Ular konstruksiyasiga ko'ra ochiq va yopiq xillarga ajratiladi.

Amalda oddiy shaklli pokovkalar bir o'yiqli aniq shtamlarda, murakkab shakllari esa ko'p o'yiqli shtamlarda tayyorlanadi. 16-rasmda shatun pakovkasini ko'p o'yiqli shtampda tayyorlash misol tariqasida ko'rsatilgan.



15-rasm. Shtamplash

*a*-ochiq shtamplash; *b*-yopiq shtamplash; 1,2-shtamo pallalari; 3-pitr ariqchasi; 4-zagotovka; 5-pokovka; *v*-pitr ariqchasining ko'rinishi;



**16-rasm. Ko'p o'yiqli shtamp va shtamplashdagi o'tishlar:**  
**1-cho'zish o'yig'i, 2-ayrim joyini yumaloqlash o'yig'i; 3-shakl berish o'yig'i; 4-**  
**pardozlash o'yig'i;**

Varaqa shtamplash – bunda varaqa lentalardan tayyorlangan tayyorlamani matritsa asbobiga o'ratib puanson bilan ezgan holda matritsa ko'ziga kiritib, kerakli shaklga keltiriladi. Bu usulda skoba, qopqoq, har xil qanotlar va boshqa mahsulotlar tayyorlanadi. Varaqa shtamplash jarayoni yupqa devorli buyumlar tayyorlashdir. Varaqa shtamplash jarayoni ikkita guruhga: ajratish va shakl hosil qilish jarayonlariga bo'linadi.

Ajratish jarayoniga qirqish, qirqib olish o'yib tushirish va boshqa jarayonlar kiradi.

Shakl hosil qilish guruhiga: egish, botirish, bort qayirish, bort chiqarish, bo'rttirish, siqish, zarblash va boshqa jarayonlar kiradi.

Qirqish – varaqalardan ma'lum o'lchamli chala zagatovka kesib olish.

Qirqib olish – chala tayyorlamalardan zarur shakldagi tayyorlamalar kesib olish.

O'yib tushirish – varaqadan aylana kvadrat yoki boshqa shaklli zagatovkalar o'yib tushirish.

Egish – varaqa tayyorlamadan egik buyum hosil qilish.

Botirish – yassi tayyorlamadan kovak buyum hosil qilish.

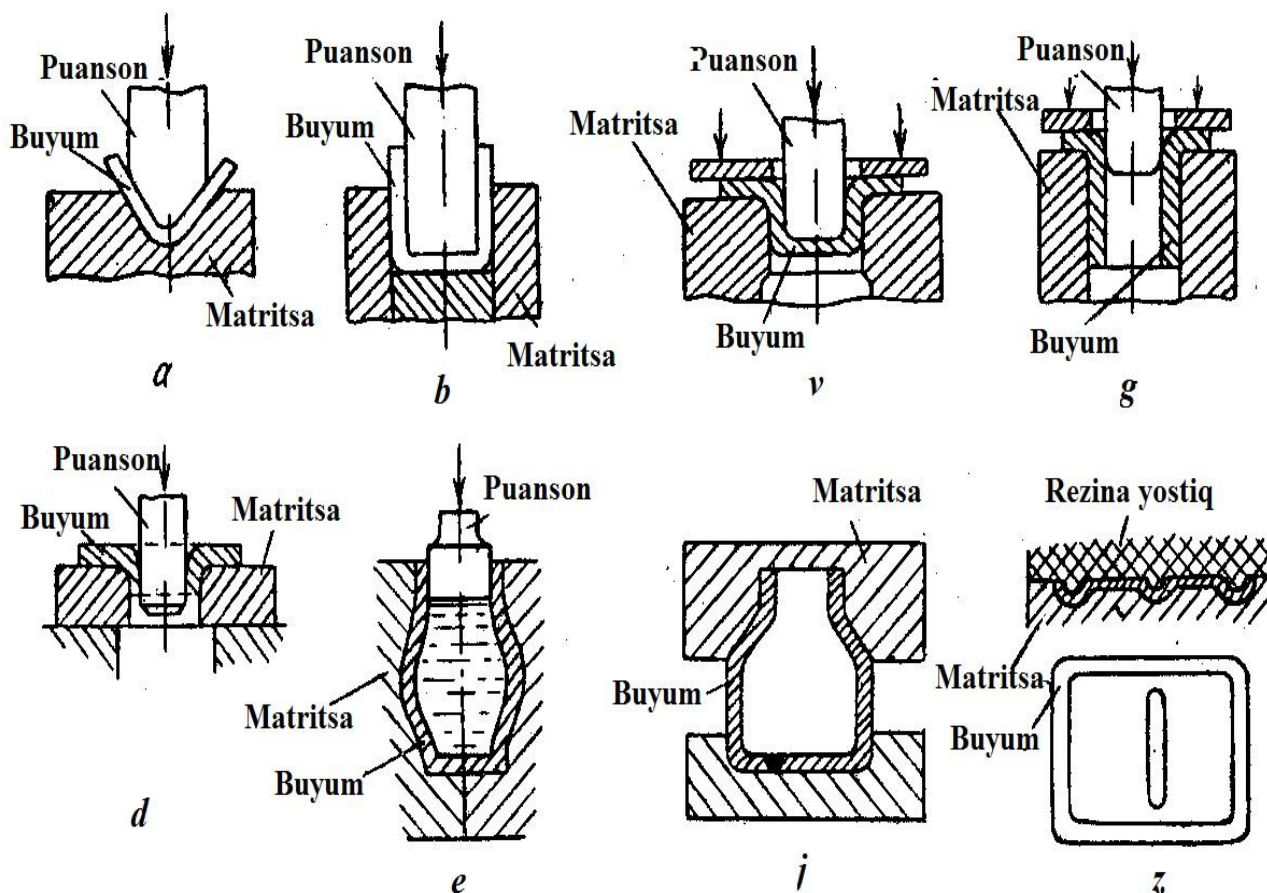
Bort qayirish – yassi tayyorlamani sirtqi konturi bo'ylab bort hosil qilish.

Bort chiqarish – teshik konturi bo'ylab bort hosil qilish.

Bo'rttirish – havol zagatovka ichidan teng taqsimlangan kuch ta'sir ettirish yo'li bilan uning shakli yoki o'lchamlarini o'zgarishi.

Siqish – havol tayyorlama ochiq uchining perimetrini kichraytirish.

Zarblash – varaqaviy tayyorlamada metallni cho‘zish hisobiga do‘ngliklar hosil qilish.



17-rasm. Shakl hosil qilish.

### Xulosani shakllantirish

Hisobotga metallarni bosim bilan ishlash sxemalari, ishni bajarish uchun kerakli asbobot - uskunalar, dastgohlar, materiallar bajariladigan ish natijalari ko‘rsatilishi lozim.

### NAZORAT SAVOLLARI:

1. Metallarni bosim bilan ishlaganda nechta kuchlanishlar sodir bo‘ladi?
2. Plastik deformatsiya deb nimaga aytiladi?
3. Metallarni bosim bilan ishlaganda nechta gradusga qizdiriladi?
4. Prokatlash deb nimaga aytiladi?
5. Cho‘zish deb nimaga aytiladi?

## **6-LABORATORIYA ISHI**

### **METALLARNI ELEKTROYOY YORDAMIDA PAYVANDLASH TEXNOLOGIYASI VA USKUNALARI**

**Ishning mazmuni va maqsadi:** Metall va qotishmalarni elektr yoyi yordamida payvandlash jarayonini o'rganish.

#### **Laboratoriya mashg'ulotini o'tkazish uchun kerakli jihozlar**

1. Metallarni elektr yoyi bilan payvandlash qurilmalari.
2. Metallarni elektr yoyi bilan payvandlash yo'li bilan olinadigan mahsulotlar.
3. Payvandlanadigan mahsulotlarning ba'zi namunalari
4. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash plakatlari va maketlari.
5. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashda olingan mahsulotlari.
6. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash jarayonida olingan namunalari.

#### **Ishni bajarish tartibi**

1. Talabalarga metallarni elektr yoyi va elektrokontakt elektr yoyi bilan payvandlash plakatlari beriladi.
2. Berilgan plakatlardan shu jarayonda olinadigan mahsulotlarni chiziladi.
3. Har bir mahsulotga kerakli izohlar beriladi.
4. Laboratoriyadagi ko'rsatmalarni stendlarni o'rganiladi.

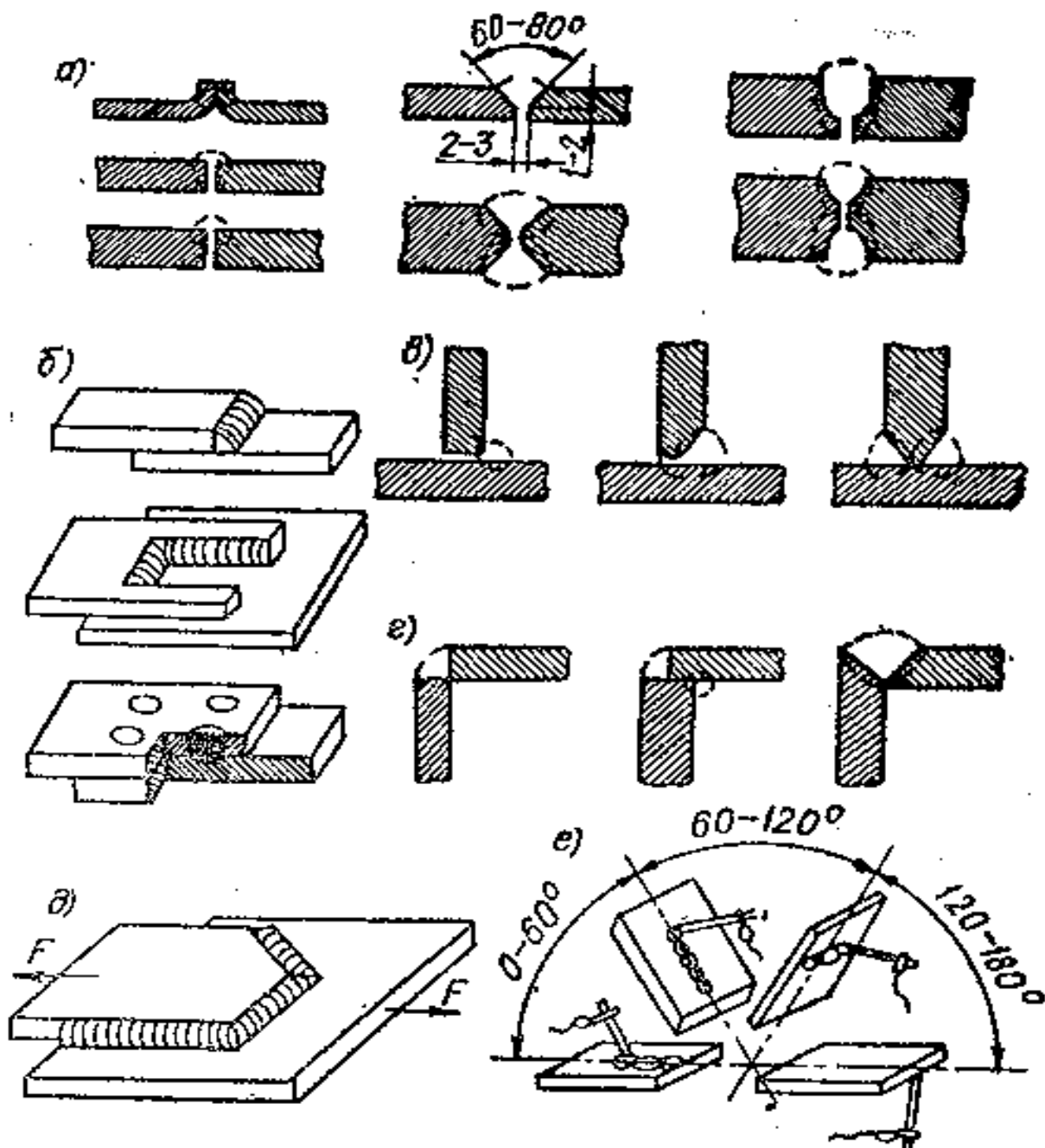
#### **Umumiy ma'lumot**

Metallar, ularning qotishmalari va metallmas materiallarni o'zaro payvandlanib birlashtiriladi, zarur hollarda ular buyum va detalga suyultirib yopishtiriladi. Payvandlash metallarning ulanish joylardagi zarralarini atomlararo tortishuv kuchlari ta'sir etadigan darajada bir-biriga yaqinlashadi va shuning uchun payvand chok juda puxta bo'ladi.

Hamma payvandlash usullari uchta guruhga bo'linishi mumkin.

1. Suyuqlantirib payvandlash.
2. Bosim ostida payvandlash.
3. Oraliqdagi payvandlash (birgalikda plastik deformatsiyalash va suyultirib). Bularga elektrokontakt, nuqtaviy, rolikli payvandlash kiradi.

Payvandlash jarayonida turli birikmalardan foydalaniladi (1-rasm). Bu rasmda eng ko'p tarqalgan birikmalarni payvandlash turlari ko'rsatilgan. Payvandlanadigan qismning sirtlari payvandlashdan oldin iflos va oksidlardan yaxshilab tozalanishi lozim. Payvand birikmalarining asosiy turlari ko'rsatilgan.



*1-rasm. Payvand birikmalar.*

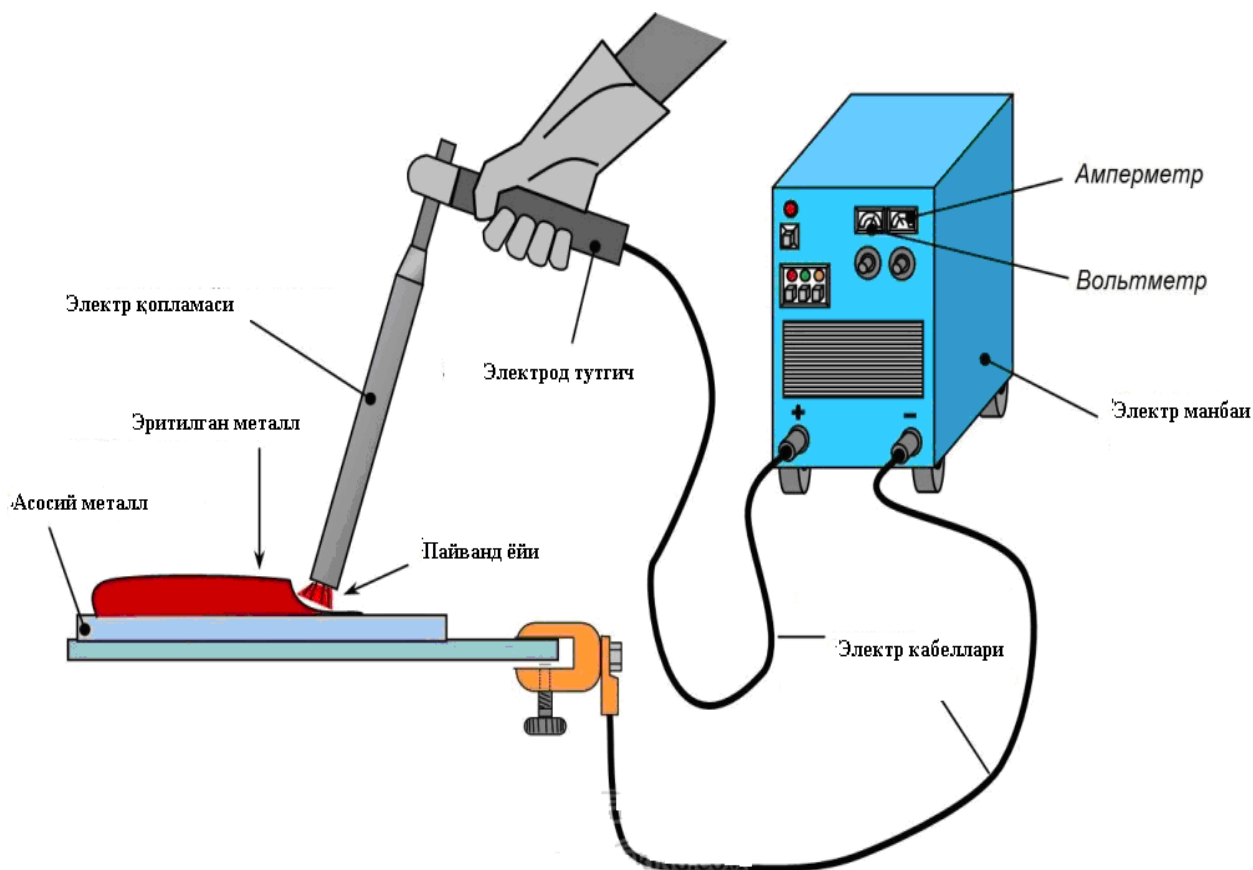
*a-payvand birikmalarning va uchma-uch choklarning ko‘rinishlari; b, v,g- mos ravishda ustma-ust, tavr, burchak birikmalar; d-choklarning ularga ta’sir qiladigan kuchlar F yunalishi bo‘yicha turlari; e-detallarning joylashishiga ko‘ra choklarning turlari.*

## **METALLARNI ELEKTR YOY YORDAMIDA PAYVANDLASH**

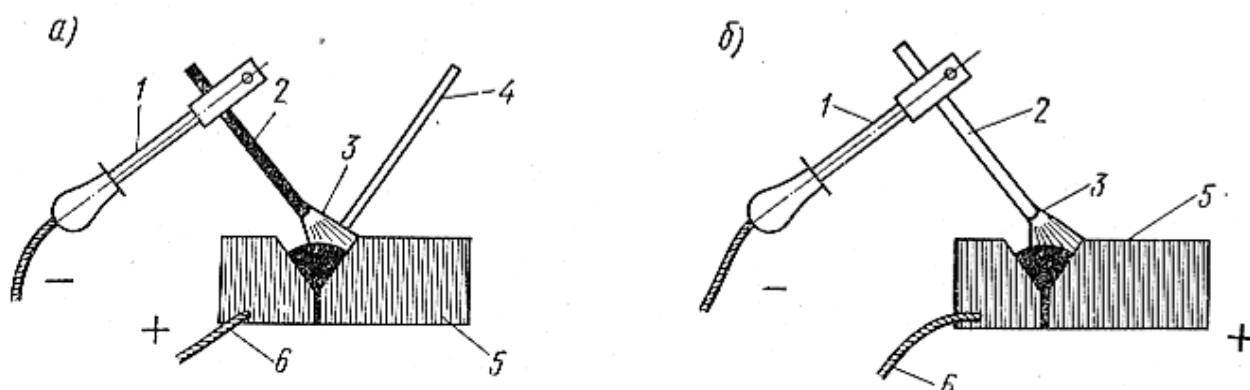
Metall va qotishmalarni payvandlash usuli ichida bu usul oddiy va universalligi, turli qalinlikdagi turli metallarni payvandlash va ayniqsa, yuqori ish unimiga ega bo‘lganligi uchun sanoatda keng tarqalgan.

Elektr yoyi deb atalganda biz shuni tushunamizki, u yoki bu muxitda o‘zgaruvchan va o‘zgarmas toklarda anoddan katodga, katodan anodga

o'tayotgan elektron va ionlarni yarimiga aytiladi. Elektr yoyning issiqlik va yorug'lik energiyasi payvandlash yoyida bir tekisda chiqmaydi, anodda 43 %, katodda 36 %, qolgan 21 % issiqlik yoyning ustunida hosil bo'ladi. Elektr yoyining temperaturasi elektrodning materialiga bog'liq, katodda 3200° C anodda esa 3900° C bo'ladi. Yoyning markazida temperatura 6000-3000° C bo'ladi. Elektro yoy yordamida payvandlanganda metallarni eritish uchun 60-70 % issiqlik sarflanadi, qolgan 30-40 % i esa atmosferaga sarflanadi.



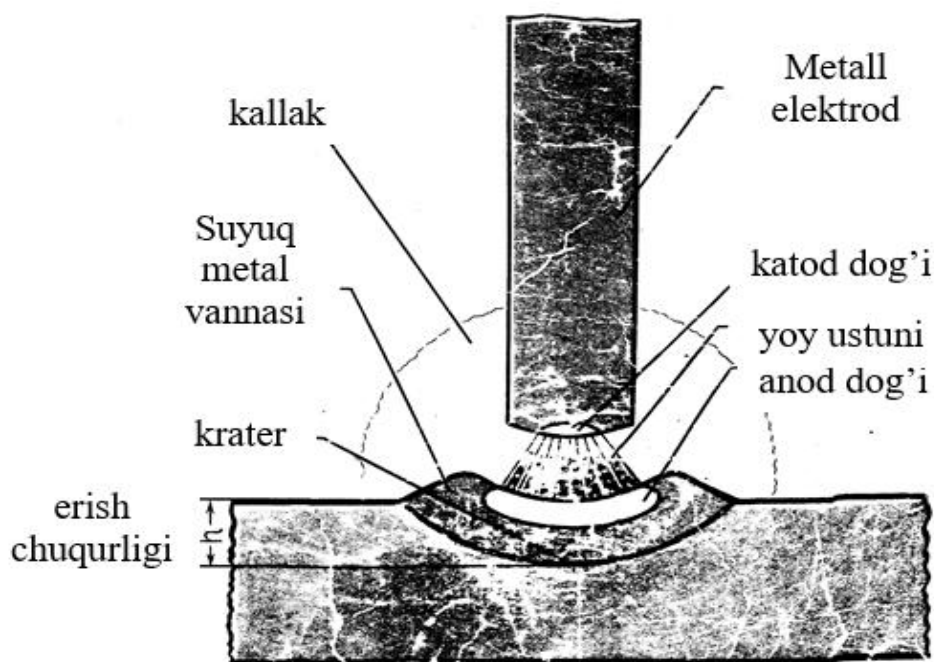
2-rasm. Payvandlash yordamida qoplash qurilmasining sxemasi.



3-rasm. Elektr yoyi bilan payvandlash sxemasi.

a-Benardos usuli; b-Slavyanov usuli.

1-ushlash uchun moslama; 2-elektrod; 3-elektir yoyi; 4-payvandlash metali; 5-payvandlanuvchi metall; 6-egiluvchi sim.



**4-rasm. Payvandlash yoyining sxemasi (doimiy tok uchun).**

Elektr yoyi hosil qilish uchun metall elektrodlar o‘zgarmas toklar 40-60 volt ishlatiladi. Sifatli tok hosil qilish uchun avvalo payvandlash rejimlariga e’tibor berish kerak.

Payvandlash rejimlariga quyidagilar kiradi.

1. Elektrodning diametri.
2. Payvandlash jarayonida tok kuchi.
3. Tok kuchlanishi.
4. Yoyning uzunligi.

Elektrodning diametri asosan payvandlanayotgan metalning qalinligiga bog‘liq.

Metallning qalinligi. mm. 0,5 1-2 2-5 5-10, 10 dan yuqori.

Elektrodning diametri. mm. 1,5 2-2,5 2,5-4 4-6 4-8

Tok kuchi kam uglirodli po‘latlar uchun.

$J_{\text{pay}} = (40-60)d$

Yoyning uzunligi.  $L_{\text{yoy}} = 0,5(d+2)$

bu yerda d-elektrodning diametri mm.

## **METALLARNI GAZ ALANGASI BILAN PAYVANDLASH**

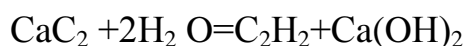
Bu usul yupqa devorli buyumlarni payvandlashda ishlatiladi va issiqlik manbai sifatida atsitelen vodorod, kerosin bug‘i, tabiiy gazlar ishlatiladi.

Gaz yordamida payvandlanganda issiqlik elektr yoy yordamida payvanlanganga qaraganda bir tekislikda tarqaladi. Gaz bilan payvandlash yupqa devorli (0,2-5 mm) buyumlar uchun qo‘llaniladi. Bu usulda turli ta’mirlesh ishlarida ham foydalaniladi. Gaz bilan payvandlashda issiqlik manbai sifatida

yonuvchi gazlar (atsetilin, vodorod, tabiiy gazlar, kerosin bug‘i va boshqalar) ishlatiladi. Atsetilen alangasining temperturasi 3100-3150° C ga teng, vodordniki 2100° C chamasida, tabiiy gazlarniki 2000-2100° C ga kerosinniki 2450-2500° C ga baraabardir.

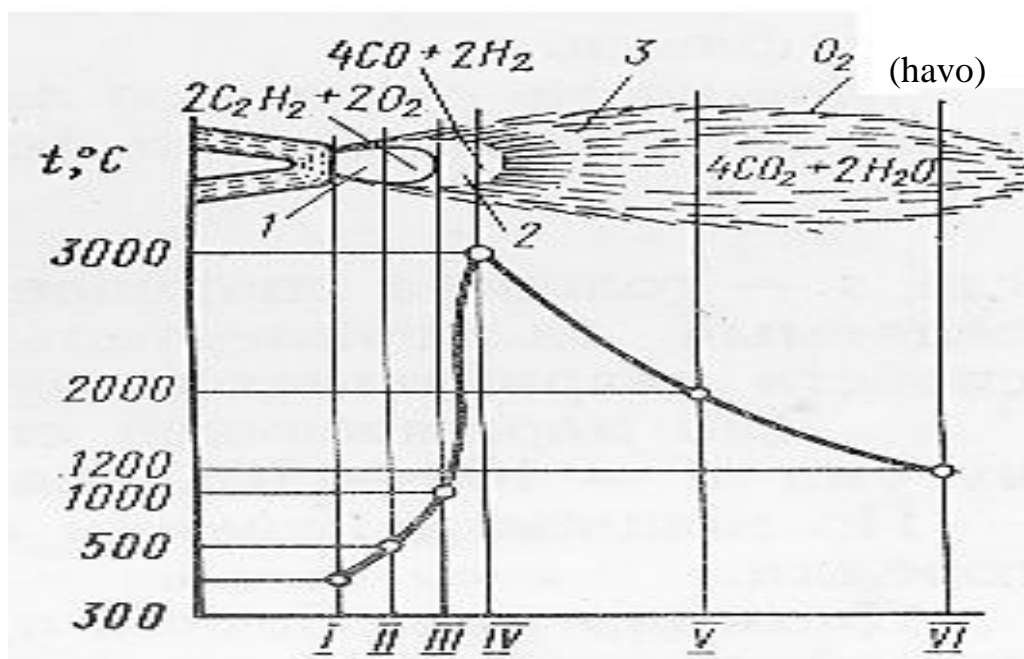
Kislorod yonuvchi gazlarni yondirish uchun zarur. Sanoatda foydalaniladigan kislorod havodan olinadi. Havo dastavval suyuq holatga o‘tguncha ko‘p marta siqiladi, so‘ngra suyuq havo va kislorod bilan azotga ajratiladi, buning uchun kislorodning yuqoriroq temperaturada qaynashidan foydalaniladi. Kislorodning qaynash temperaturasi – 183° C, azotniki – 196° C ni tashkil etadi. Suyuq kislorod bug‘lantirilib, po‘lat ballonlarga kg/sm<sup>2</sup> (15 MPa) bosim ostida to‘ldiriladi.

Atsetilen (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) kalsiy karbid (CaC<sub>2</sub>) dan generatorlarda olinadi. Reaksiya juda tez boradi, bunda 1 kg toza kalsiy karbiddan nazariy jihatdan olganda 344 l atsetilen chiqishi kerak, amalda esa 1 kg texnikaviy kalsiy karbiddan 250-300 l atsetilen ajralib chiqadi.



Atsetilen havo va kisloroddan yengil. Havoning tarkibida 2,8-80 % C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> bo‘lsa, portlash sodir bo‘ladi. Atsetilen yonganda 11 470 kkal/m<sup>3</sup> issiqlik ajralib chiqadi. Atsetilenning o‘zidan o‘zi yonish qobiliyati 420° C, u 0,18 MH/m<sup>2</sup> (MPa) siqilganda va uzoq muddat mis bilan kumushga tegib turgan bo‘lsa, portlash xavfi sodir bo‘ladi. Atsetilen ballonlarini xavfsizligini saqlash uchun uning ichiga pista ko‘mir solinadi.

Payvandlash alangasi metallni suyuqlantirish, shuningdek, vannani qaytarish, uglerodlash yoki oksidlash uchun xizmat qiladi (5-rasm). Biror harakterdagi alanganing hosil bo‘lishi yonuvchi gaz bilan kislorodning nisbatiga bog‘liq.

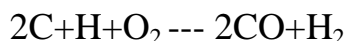


5-rasm. Atsetilen-kislorod alangasining zonalari



**I zona.** Bu zonaga alanga o'zagi deyilib, unda deyarli qizigan kislorod va dissotsiyalangan atsetilen bo'ladi. Ko'kimtir tiniq rangli bo'ladi va u o'z chegarasi bilan ajralib turadi.

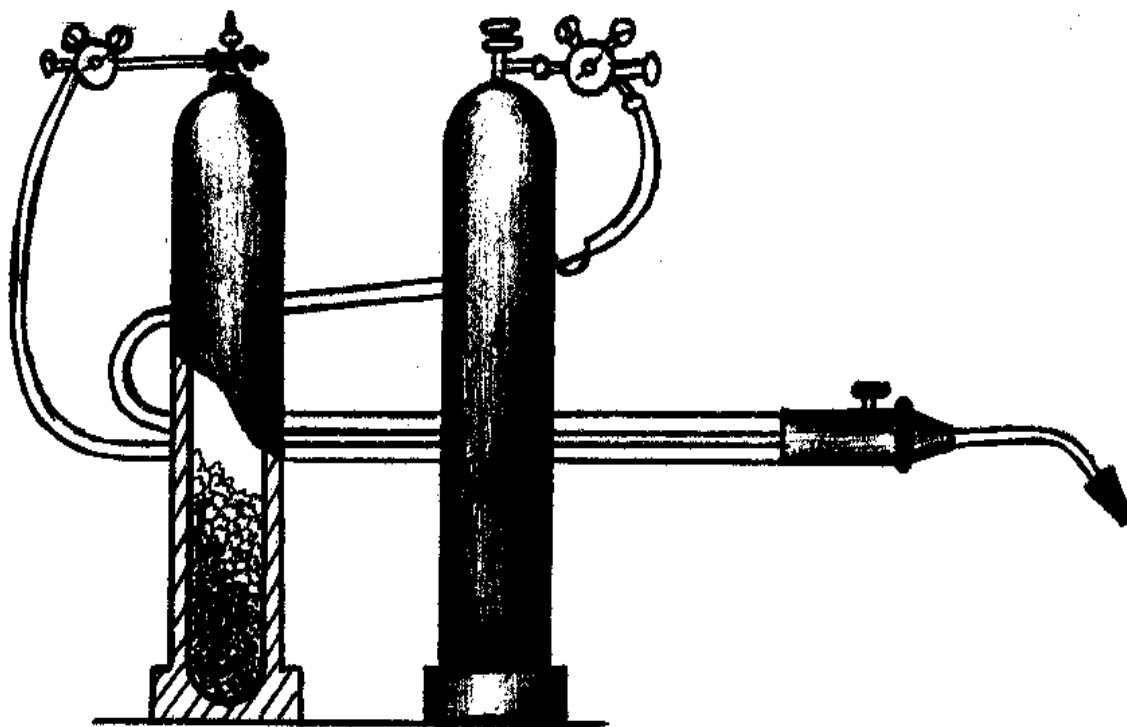
**II zona.** Bu zonada atsetilen kislorod hisobiga yona boshlaydi.



Bunda atsetilen chala yonib, binafsha rang bo'ladi. Bu zonada metal oksidlanishning oldini oluvchi CO va H<sub>2</sub> gazlaridan iborat bo'lib, eng yuqori temperaturaga ega bo'ladi.

**III zona.** Bu zonada mash'al zonasi deyiladi. Bunda CO va H<sub>2</sub> atmosferali kislorod hisobiga to'la yonadi.

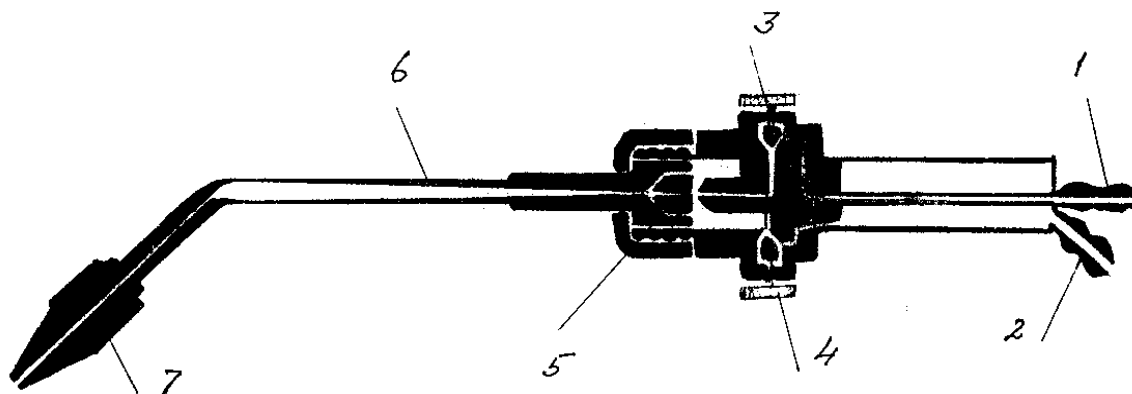
**BALLONLAR.** Kislorod odatda 40 l (40 dm) sig'imli maxsus po'lat 150 atmosfera bosimidagi ballonlarda saqlanadi (6-rasm). Kislorod bosimini ish bosimigicha pasaytirish uchun kislorod reduktor orqali o'tkaziladi, shundan keyin vulkanizatsiyalangan rezinadan yasalgan shlanga orqali gaz gorelkasiga keladi. Eritilgan atsetilen ballonda 15-16 atmosfera bosimda saqlanadi. Atsetilenni ballondan chiqarish uchun reduktorli ventill ochiladi. Kislorod ballonlari ko'k rangga, atsetilen ballonlari esa oq rangga bo'yaladi.



*6-rasm. Ballonlar*

**GAZ GORELKALARI.** Gaz gorelkalari turg'un va konsentrlangan alanga hosil qilish uchun kislorod bilan yonuvchi gazni miqdori va kerakli aralashma hosil qiladi (34-rasm). Gorelkalar ishlash qobiliyatiga qarab, injektorli (suruvchi)-past bosimli gorelkalar va injektorsiz yuqori yoki o'rtacha bosimli gorelkalarga

bo‘linadi. Gaz gorelkalaridan birining tuzilish sxemasi 7-rasmda tasvirlangan. Gorelkaga kislorod kanal 1 dan, atsetilen esa kanal 2 dan kiradi. Kislorod miqdorini ventil 3 bilan, atsetilen miqdorini esa ventil 4 bilan rostlanadi. Gorelkaga kirgan kislorod injektor 5 dan o‘tib, atsetilenni suradi va kamera 6 da kislorod bilan atsetilen aralashadi, bu aralashia mundshtuk 7 ga boradi. Gazlar aralashmasi mundshtukdan chiqish paytida yondirilsa, alanga hosil bo‘ladi.



*7-rasm. Gaz gorelkasi.*

### **Xulosani shakllantirish**

Hisobotga metallarni metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash sxemalari, ishni bajarish uchun kerakli asbob - uskunalar, dastgohlar, materiallar bajariladigan ish natijalari ko‘rsatilishi lozim.

### **NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashda qanday asbob-uskunalar ishlatiladi?
2. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashda payvandlash temperaturasi nechaga teng?
3. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashda qanday mahsulotlar olinadi?
4. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash biri-biridan nimasi bilan farqlanadi?

## **7-LABORATORIYA ISHI**

### **TOKARLIK KESKICHLARINING TUZILISHI VA QO‘LLANILISHI**

**Ishning mazmuni va maqsadi:** Tokarlik keskichlari tuzilishi va geometrik parametrlarini o‘rganish. Tokarlik dastgohi bilan tanishish.

#### **Laboratoriya mashg‘ulotini o‘tkazish uchun kerakli jihozlar**

Tayyorlama, keskichlar, mikroskop.

#### **Ishning bajarilish tartibi**

Laboratoriya ustaxonasidagi tokarlik dastgohlarida keskichlar bilan tayyorlamaga ishlov berish.

#### **Umumiy ma’lumotlar**

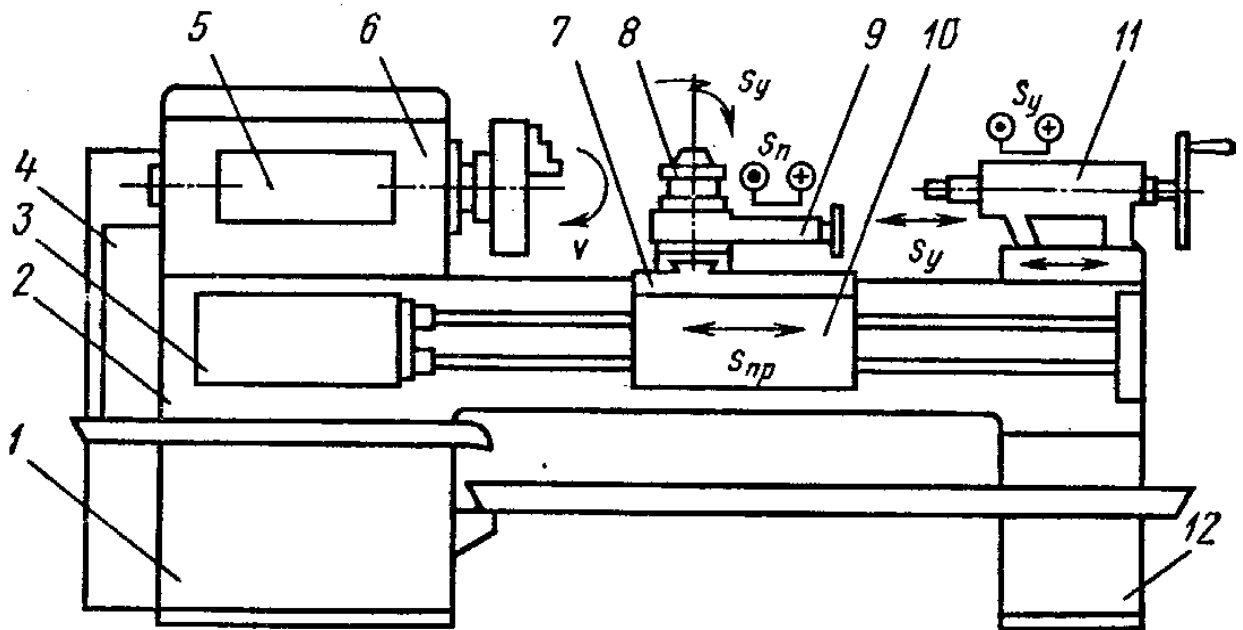
**Kesuvchi asboblarning tuzilishi va burchaklari.** Konstruksion materiallarni stanoklarda keskichlar bilan kesib ishlashda keskich tayyorlamaga botib, unga nisbatan ilgariylanma harakatlanayotganda ma’lum qalinlikdagi metal qatlamini qirindi tarzida yo’niladi. Kesib ishlash usullari xilma-xil bo’lib, ular asosan yo’nish, randalash, parmalash, frezalash, jilvirlash xillariga bo’linadi.

Barcha kesuvchi asboblari ish qismining asosiy shakli ponaga o’xshaganligi va shakli pona shakliga o’xshash eng oddiy asbob keskich bo’lganligi uchun metallarni kesish jarayoniga oid umumiy ma’lumotlarni tokarlik dastgohida ishlashga tadbiqan bayon etamiz. Keskichlar tanasiga nisbatan kallagining joylanishiga ko’ra ularni to’g’ri, o’naqay va chapaqay, o’ngga yoki chapga qayrilgan va rezba ochuvchi, kesib tushiruvchi, shakldor yuzalar ishlovchi va boshqa xillarga ajratiladi.

Tokarlik dastgohida ishlayotganda tayyorlamadan qirindi yo’nish uchun uning aylanma harakati bilan keskichning ilgariylanma harakati birga kechishi kerak. Qirindining ajralishini ta’minlovchi bu harakat *asosiy harakat* deyiladi. Bunda tayyorlamaning aylanma harakati *bosh harakat* bo’lib, keskichning ilgariylanma harakati *surish harakati* bo’ladi.

Keskich kallak (ish qismi) va tanadan (sterjendan) iborat asbobdir. Ish qismi tayyorlamadan qirindini yo’nishda, tana qismi esa uni keskich tutqichiga o’rnatishga xizmat qiladi. Keskich kallagining elementlari 36-rasmda ko’rsatilgan.

Tokarlik dastgohida yo’nish operatsiyasi bajarilayotganda patronaga maxkamlangan tayyorlama aylanayotgan vaqtda keskich ma’lum qatlamga botib, belgilangan tezlikda bo’ylamasiga suriladi. Bunda keskich asosiy tekislikda bo’lib, uning kesuvchi qirrasini kesish tekisligida yotadi.



**1-rasm. 16K20 modeli tokarlik-vintqirgish dastgohi.**  
**1- tumbalar; 2-12 stanina; 3-surish korobkasi; 4-o'zgaruvchan korobka;**  
**5-boshqaruvchi panel; 6-oldingi babka; 7-support; 8-kesgich o'rnatiluvchi**  
**moslama; 9-yuqorigi support; 10-fartuk; 11-ketingi babka.**

16K20 modeli tokarlik-vintqirgish dastgohisohsiy qismlari:

Stanina. Asosiy qism bo'lib unga dastgohning barcha qolgan qismlari o'rnatiladi. Stanok supporti va babkalarining aniq vaziyatda o'rnatilishini va harakatlanishini ta'minlaydi.

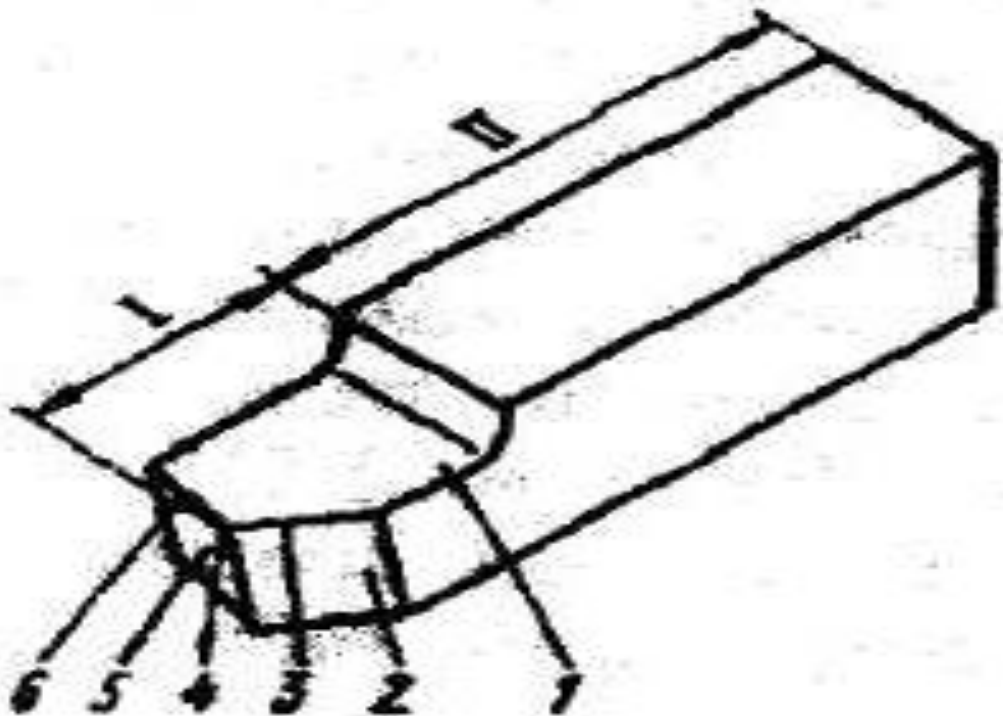
Old babka dastgohning chap tomonida qo'zg'almaydigan qilib maxkamlangan quti bo'lib, unga shpindel va asosiy harakat uzatish mexanizmi joylashgan.

Ketingi babka uzun tayyorlamalarni markazlarga o'rnatib ishlashda ularning ikkinchi uchini tutib turish kam hollarda parma, zenker, razvyortka, metchik va boshqa keskichlarni o'rnaish uchun ham xizmat qiladi.

Support keskichni bo'ylama, ko'ndalang va burcha ostida harakatlantirishga xizmat qiladi.

Fartuk yurgizish valining yo yurgizish vintining aylanma harakatini supporting to'g'ri chizikli harakatiga o'zgartiruvchi mexanizmni joylashtirish uchun xizmat qiladi.

Keskichning kesish jarayonida asosiy ishni bajaruvchi tig'i uning asosiy kesuvchi qirradi deyiladi. Keskichning oldingi yuzasi qirindi chiqarish uchun xizmat qiladi.



**2-rasm. Keskich elementlari**

***I-ishchi qism; II-tana.***

***1-oldinga yuza; 2-asosiy orqa yuza; 3-asosiy kesuvchi tig‘; 4-cho‘qqi;  
5-yordamchi orqa yuza; 6-yordamchi kesuvchi tig‘.***

Kesish jarayonida quyidagi tekisliklar va yuzalarni ajratadilar:  
 yo‘nilayotgan yuza - tayyorlamaning qirindi olinayotgan yuzasi;  
 yo‘nilgan yuza - qirindi olingandan so‘ng hosil bo‘lgan yuzasi;  
 kesish yuzasi - keskichning asosiy kesuvchi qirrasida yordamida paydo bo‘lgan yuza;

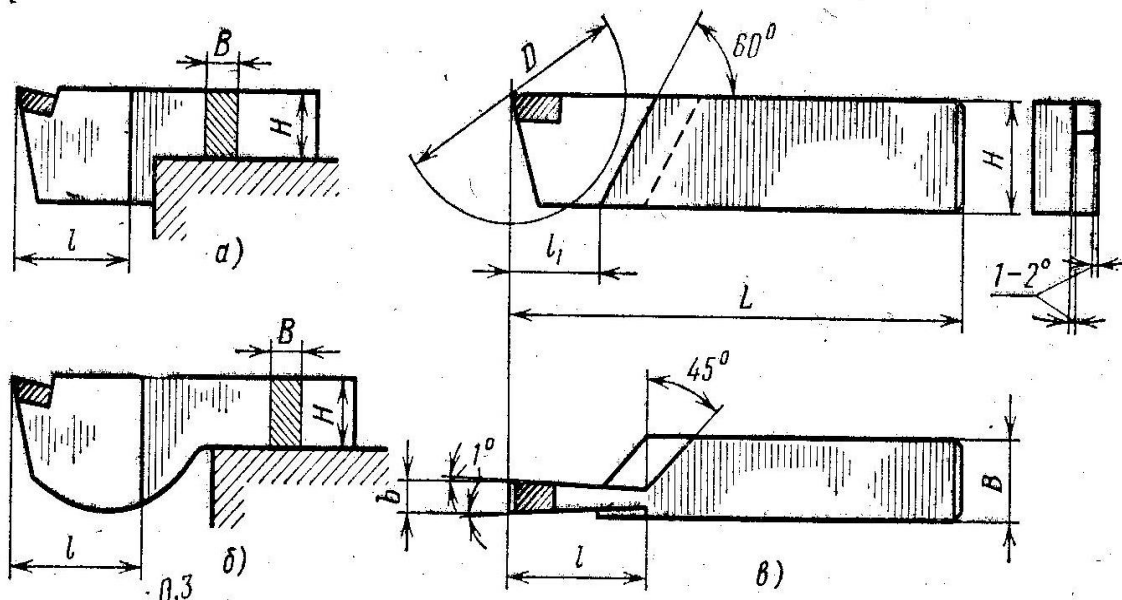
kesish tekisligi - kesish yuzasiga urinma bo‘lib, keskichning asosiy kesuvchi qirrasidan o‘tuvchi tekislik;

asosiy tekislik - bo‘ylama va ko‘ndalang surishlarga parallel bo‘lgan tekislik;

Asosiy kesuvchi tekislik - asosiy kesuvchi qirraning asosiy tekislikdagi proeksiyasiga tik qilib o‘tkazilgan tekislik.

Yordamchi kesuvchi tekislik - yordamchi kesuvchi qirraning asosiy tekislikdagi proeksiyasiga tik qilib o‘tkazilgan tekislik:

Keskichda quyidagi burchaklar bo‘ladi:



**3-rasm. Keskichning geometrik parametrlari**

Asosiy keyingi burchak - ( $\alpha$ ) - keskichning asosiy keyingi yuzasi bilan kesish tekisligi orasidagi burchak. Bu burchak  $6-12^\circ$  bo'lib, yo'nilayotgan yuza bilan keskich orasidagi ishqalanishni kamaytirish uchun zarur.

O'tkirlik burchagi - ( $\beta$ ) - keskichning oldingn yuzasi bilan keyingi yuzasi orasidagi burchak.

Oldingi burchak — ( $\gamma$ ) - keskichning oldingi yuzasi bilan kesish tekisligiga tik bo'lib, asosiy kesuvchi qirradan o'tadigan tekislik orasidagi burchak.

Kesish burchagi — ( $\delta$ ) - keskichning oldingi yuzasi bilan kesish tekisligi orasidagi burchak.

Rejadagi asosiy burchak — ( $\varphi$ ) - asosiy kesuvchi qirraning asosiy tekislikka tushirilgan proeksiyasi bilan surish yo'nalishi orasidagi burchak.

Rejadagi yordamchi burchak ( $\varphi_1$ ) - yordamchi kesuvchi qirraning asosiy tekislikdaga proeksiyasi bilan surish yo'nalishi orasidagi burchak.

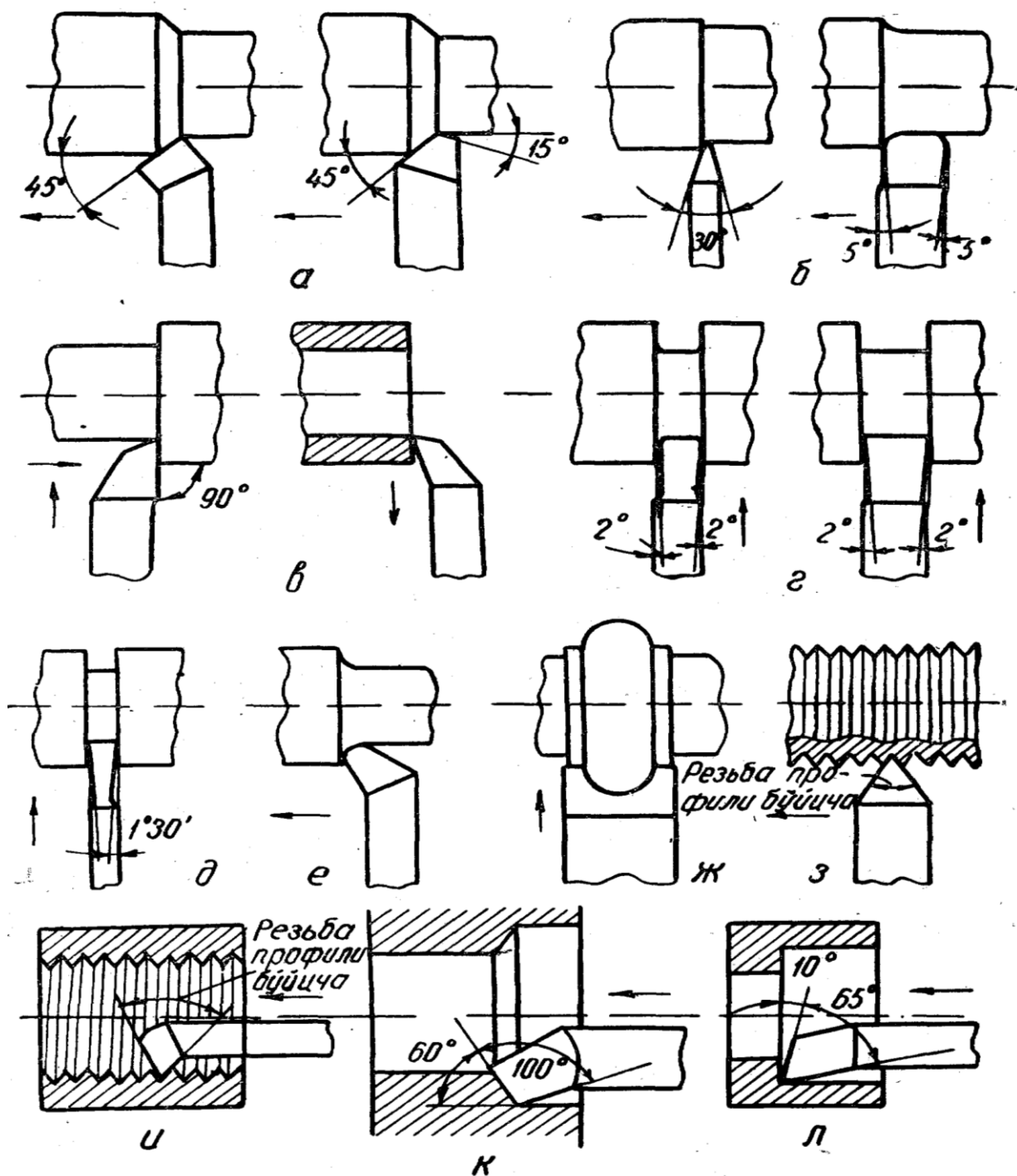
Keskich uchining rejadagi burchagi ( $\varepsilon$ ) - keskich kesuvchi qirralarining asosiy tekislikdagi proeksiyalari orasidagi burchak.

Yordamchi keyingi burchak ( $\alpha$ ) - keskich yordamchi keyingi yuzasi bilan yordamchi qirradan asosiy tekislikka tik xolda o'tuvchi tekislik orasidagi burchak.

Keskichning talab etilgan shakli va zarur burchaklari shu keskichni charxtoshlarda charxlash yo'li bilan hosil qilinadi.

## KESKICHLAR TURLARI

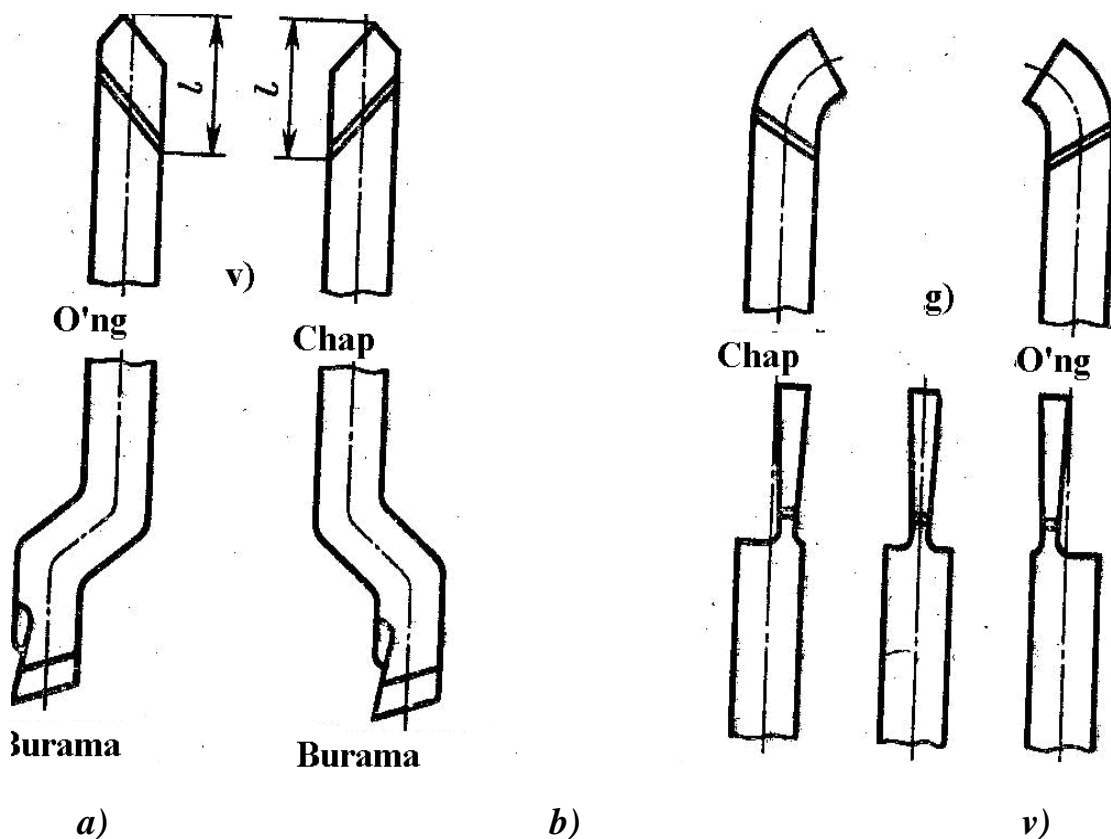
Bajariladigan ishga qarab har xil turli keskichlardan foydalaniladi. Keskichlarning turlari 41-rasmda keltirilgan hamda plakatlar I ko'rgazma materiallari yordamida o'rganiladi.



4-rasm. Tokarlik keskichlari.

*a-o'tuvchi qiya keskich; b-to'g'ri o'tuvchi keskich; v-tirgak o'tuvchi keskich; g-ariqcha va kesib tashlovchi keskich; d-galtelli keskich; e-teshikni yo'nib kengaytiruvchi; j, z, i-tashqi ichki va maxsus rezba qirquvchi.*

Metallarni bo'ylama yo'nishda o'tuvchi keskichlar ishlatiladi. Bu keskichlar asosiy kesish qirralarining joylashishiga qarab o'naqay va chapaqay bo'ladi. Keskichlar kallaklarining shakliga qarab to'g'ri va qayirma bo'lishi mumkin (4-rasm).



**5-rasm. Tokarlik keskichlar sinflanishi**

Turli toretslarni (ko'ndalang yuzalarni) yo'nishda - torets yo'nish keskichlari ishlatiladi.

Tayyorlamalarni kesib tushirish uchun kesib tushirish keskichlari ishlatiladi.

Agar shakldor aylanish yuzalari hosil qilish kerak bo'lsa shakldor keskichlar qo'llanadi.

Sirtqi yoki ichki yuzalarga rezbarlar qirqishda rezba keskichlari ishlatiladi.

Tayyorlamalardagi silindrik ochiq va berk teshiklarni kengaytirish uchun teshik kengaytirish keskichlari qo'llanadi.

Agar halqasimon ariqchalar ochish kerak bo'lsa ariqcha yo'nish keskichlari ishlatiladi.

Pog'onali valning bir diametrli qismidan boshqa diametrli qismiga o'tish joylari (galtellar) ni yo'nishda galtel keskichlari qo'llanadi.

Kesish jarayonida qirindi ishqalanishida yuza o'ta qiziydi. Bu sharoitda metal zarrachalarining bir qismi keskich uchiga to'planishi va uning payvandlanib qolishi kuzatiladi, bunga o'simta deyiladi. Kesish tezligi 3-5 m/min bo'lganda bu tezlikda kontakt zona temperaturasining pastligi sababli o'simta hosil bo'lmaydi. Tezlik 5-6 m/mindan oshganda o'simta hosil bo'la boshlaydi va kattalashadi. Kesish tezligi 18-20 m/min dan oshganda o'simtaning o'lchami kichraya borib, 70-80 m/min ga yetganda o'simta hosil bo'lmaydi. O'simta hosil bo'lishi ishlanuvchi material xossasiga, keskich materialiga, geometriyasiga va boshqa faktorlarga bog'liq. O'simtaning hosil bo'lishi keskichning kesish burchagini kamaytirib,



qirindining oson ajralishiga yordam beradi va keskich tig'ini yeyilishdan saqlaydi.



**6-rasm. 16k20f3s2 rusumli dastgohi**

16k20f3s2 rusumli frezalash dastgohi turli kesish operatsiyalarini bajarish va metrik, modulli, dyuymli va plyonkali usulda kesish uchun mo'ljallangan. Qismlar markazlarga o'rnatiladi.

Texnik xususiyatlari:

Olchamlari, mm: 3360x1710x1750

Ommaviy ishlab chiqarishning boshlanishi: 1975 yil

Asosiy dvigatel quvvati, kVt: 11

Tashqi jihozlar bilan ishlaydigan dastgohning massasi, kg: 5000

Aniqlik sinfi: P

CNC Model: SS221-T

Minimal mil tezligi, aylanish vaqti: 12.5

Shpindelning maksimal tezligi, aylanish vaqti: 2000

Ish qismining diametri, mm 400

Ish qismining uzunligi, mm 1000



*7-rasm. 16b16t1 rusumli dastgohi*

Mazkur dastgohlar metrik, dyumli, modulli usullarda kesish uchun mo'ljallangan. Mahsulot markazlarda o'rnatiladi.

Texnik xususiyatlari:

O'rnatilgan mahsulotning eng katta diametri:

bo'ylama 0,01-20

ko'ndalang 0,001-10

Kaliperning tez harakatlanish tezligi:

bo'ylama 10/15

ko'ndalang 5 / 7.5

Nazorat qilinadigan koordinata o'qlarining soni: jami / bir vaqtning o'zida 2/2

Harakatlarning diskretatsiyasi, mm:

bo'ylama 0,001

ko'ndalang 0.0005

Asosiy drayverning kuchi, kVt 7,5 / 11

Kontur turi CNC fikrlari

Mashinaning o'lchamlari, mm:

uzunligi 3200 kengligi 1370 balandligi 1740 Mashinaning og'irligi, kg 2880.

### **Xulosani shakllantirish**

1. Keskichlarning turlari xaqida malumot.
2. Asboblarning chizmasi va elementlari.
3. Asboblarning yordamida bajariladigan ishlar xaqida ma'lumot.
4. Ma'lum detalni ishlash uchun kerakli asboblarni tanlab detalning va asboblarning ish xolidagi chizmasini chizish.

### **Nazorat savollari**

1. Keskichlarning qanday turlari mavjud?
2. Tokarlik dastgohlarining qanday turlari mavjud?
3. Keskichlar qanday qismlardan iborat?

## 8-LABORATORIYA ISHI FREZALARNING TUZILISHI VA QO‘LLANILISHI

**Ishning mazmuni va maqsadi:** Frezalar, tuzilishini va geometrik parametrlarini o‘rganish, Frezalarning asosiy turlari bilan tanishish.

### Laboratoriya mashg‘ulotini o‘tkazish uchun kerakli jihozlar

Metall parchasi, turli xil shakldagi freza keskichlari, frezalash dastgohi.

### Ishning bajarilish tartibi

O‘quv ustaxonasida sanitar gigiyena qoidalariga rioya qilgan holda frezalash dastgohlarida tayyorlama yuzasiga ishlov berish.

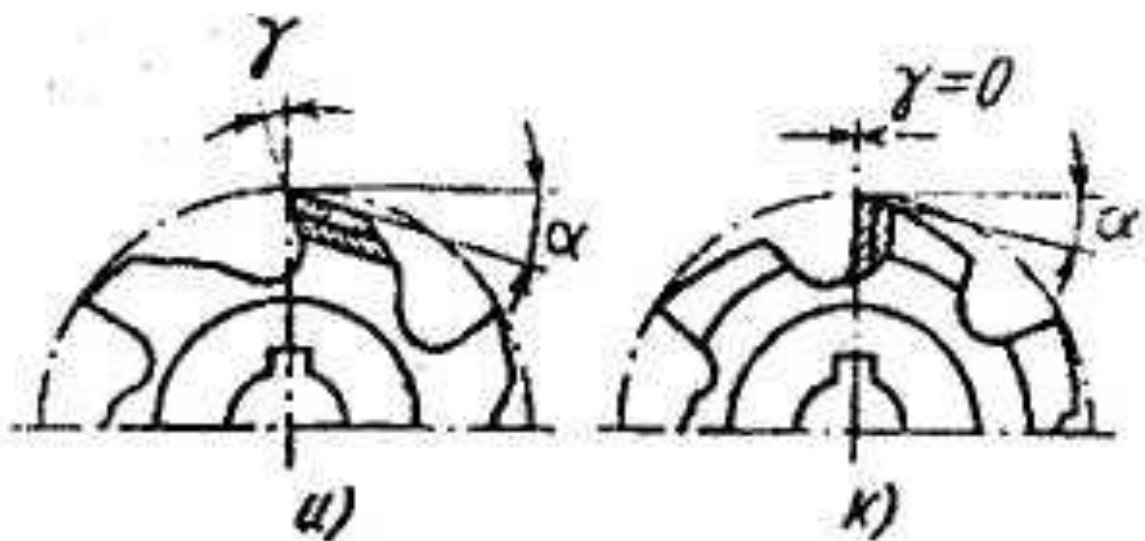
### Umumiy ma‘lumotlar

Yuzalarni (parma ariqchalari, qiya tishli g‘ildiraklar) ishlashda, shakldor yuzalar, turli profildagi rezbalar qirqishda keng foydalaniladi

Frezalash usulidan tekisliklarga ishlov berish. yuzalarni (parma ariqchalari, qiya tishli g‘ildiraklar) ishlashda, shakldor yuzalar, turli profildagi rezbalar qirqishda keng foydalaniladi.

Frezalar ko‘p tig‘li asbob, ularning turlari plashkalar va ko‘rgazma materiallari yordamida o‘rganiladi. Barcha frezalar tishlarining joylashishi, tuzilishi, dastgohga mahkamlanishi va boshqa belgilariga qarab guruhlariga bo‘linadi:

1. Tishlarning tuzilishiga qarab (1-rasm)
  - a) o‘tkir tishli freza;
  - b) tishlari kertilgan (zatilovka qilingan) freza.



*1-rasm.  
Frezalash dastgohi tishlarining tuzilishi*

## 2. Frezalarning tuzilishiga qarab:

- a) yaxlit frezalar;
- b) kavsharlangan tig'li frezalar;
- v) yig'ma frezalar.

Yig'ma frezalar korpusi konstruksion po'latdan tayyorlanib, yuqori sifatli asbobsozlik materialidan yasalgan tishlar yoki pichoqlar (keskichlar) ana shu korpusga pona, konussimon shtift bilan yoki boshqa usulda mahkamlanadi.

## 3. Dastgohga mahkamlanishiga qarab:

- a) qo'ndirma frezalar;
- b) quyruqli frezalar;
- v) torets frezalar.

Qo'ndirma frezalar shpindel opravkasiga mahkamlanadi. Quyruqli frezalar stanok shpindeliga bevosita yoki sangali patron yordamida mahkamlanadi. Torets frezalar shpindelning toretsiga o'rnatilib, boltlar bilan mahkamlanadi.

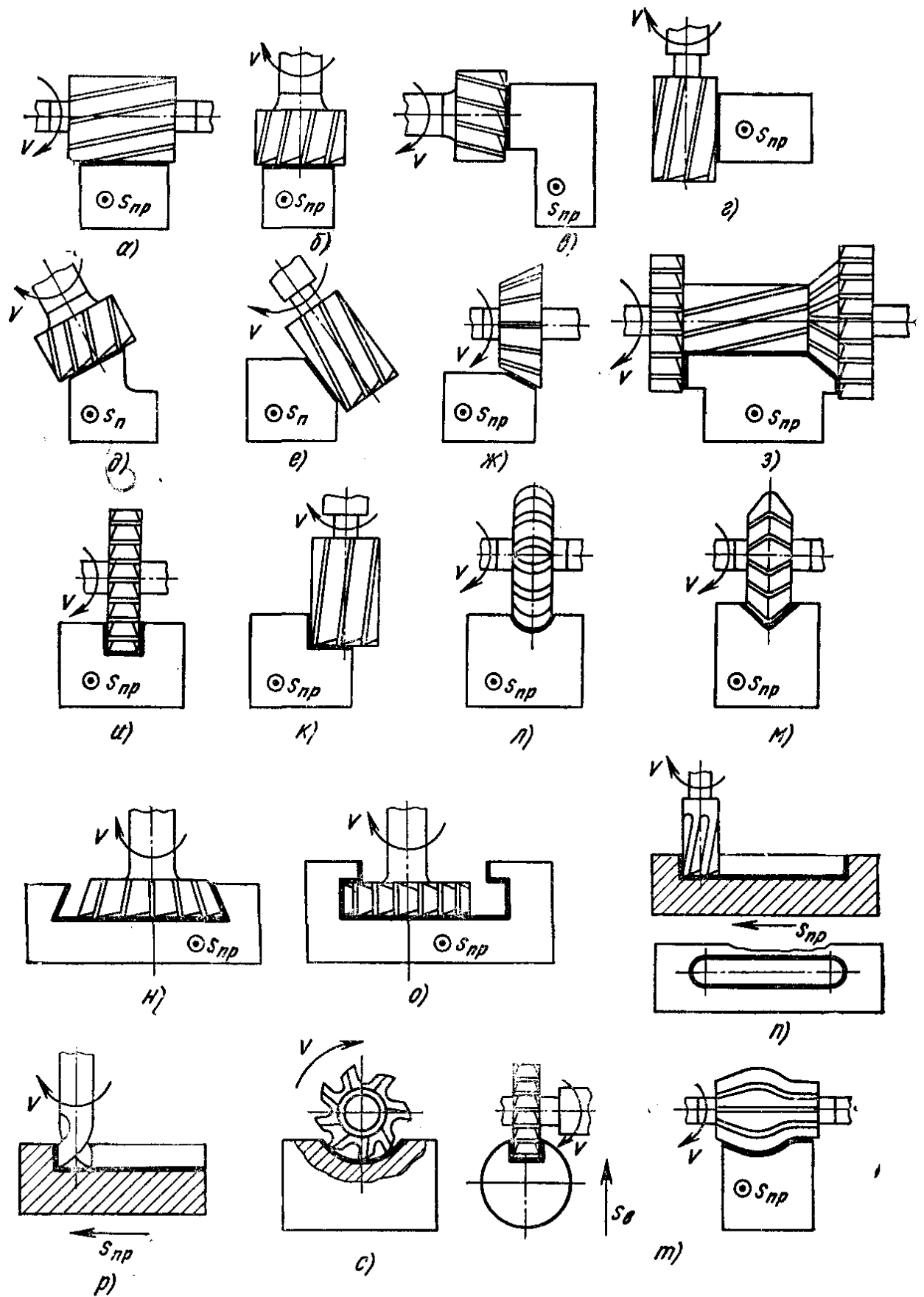
## 4. Tishlarining joylashishiga qarab:

- a) to'g'ri tishli frezalar;
- b) vintsimon tishli frezalar;
- c) tishlari har xil yo'nalishda bo'lgan frezalar.

## 5. Ishlov berilayotgan shakliga qarab:

- a) tekisliklar ishlov beruvchi frezalar (silindrsimon va torets frezalar);
- b) ariqcha va shlitsa frezalari (disksimon) vassilindr uch freza, T-simon paz o'yish frezasi, burchakli frezalar);
- v) shakldor frezalar (silindrsimon, disksimon, rezba qirqadigan, tishli g'ildirak tishlarini frezalash uchun frezalar).

Frezalarning asosiy turlari 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Frezalarning turlari.  
Vertikal va gorizontaal frezlash dastgohlarida bajariladigan jarayonlar.

Frezalashda freza aylanadi (asosiy harakat), dastgohning stoliga oʻrnatilgan tayyorlama esa frezaga tomon ilgarilanma harakat-surish harakati qiladi.

Frezalar tashqi shakliga koʻra quyidagi gruppalariga boʻlinadi:

Silindrik yoki oʻq frezalar. Bunday frezalarning tishlari silindrning sirtqi yuzasida joylashgan. Ular toʻgʻri va vintsimon tishli boʻladi va tekisliklar frezalash uchun ishlatiladi.

Disk frezalar. Bu frezalar pazlar frezalash uchun ishlatiladi. Disk frezalarning kesuvchi tishlari toʻgʻri va ilon izli boʻlishi mumkin.

Kesib ikkiga ajratish frezalari yoki disk arralar. Bunday frezalar tayyorlamani kesib ikkiga ajratish va pazlar (shlisalar) ochish uchun ishlatiladi.

Burchak frezalari. Bu frezalar tayyorlamalarda burchakli pazlar frezalash va tishlar orasidagi botiqliklar hosil qilish uchun ishlatiladi.

Torets frezalari. Bu frezalardan tekisliklar frezalash uchun ishlatiladi. Torets frezalari yaxlit qilib, quydirma va quyma tishli, qoʻndirma qilib tayyorlanadi.

Uch yoki barmoq frezalar. Bunday frezalar shponka pazlari, T shakldagi pazlar, kapdum tarzidagi ariqchalar va boshqalar frezalash uchun ishlatiladi. Bu frezalarda kesuvchi tishlar bir uchida joylashgan boʻlib, ikkinchi uchi tutqich vazifasini oʻtaydi.

Figurali yoki shakldor frezalar. Shakldor frezalar yaxlit boʻlishi va kuyma tishli qilib tayyorlanishi mumkin. Bu frezalar shakldor yuzalarni frezalash uchun moʻljallangan.

Qisqa rezbarlar qirqish uchun ishlatiladigan taroq frezalar. Bular goʻyo disk frezalar toʻplamidan iborat. Odatda taroq frezaning uzunligi frezalanadigan detalning uzunligidan 2-3 qadam ortiq boʻladi.

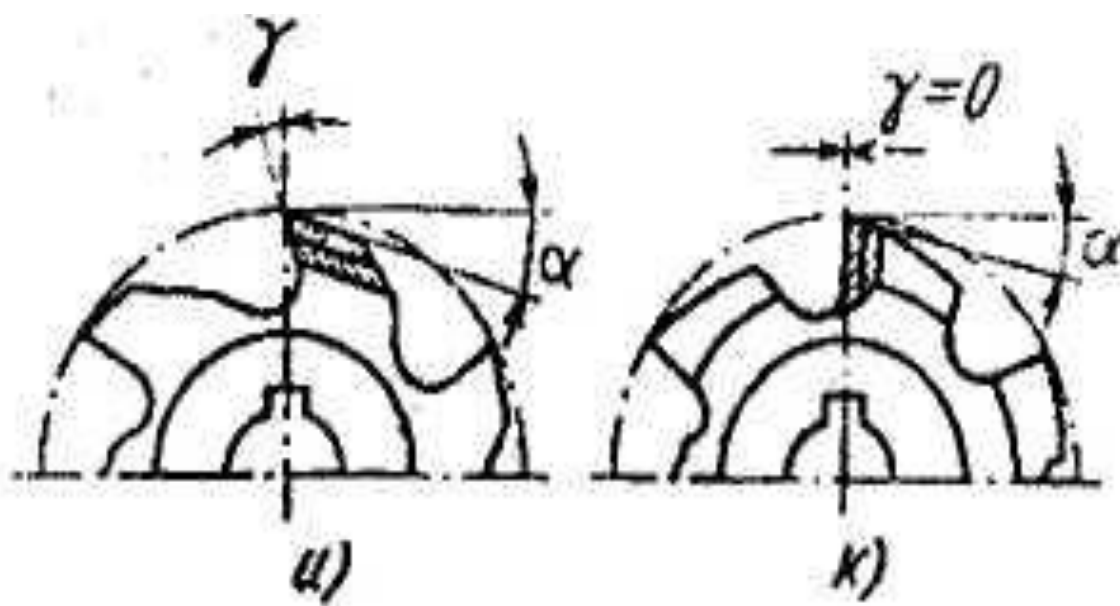
Modulli frezalar. Tishli gʻildiraklarning tayyorlamalariga tishlar frezalash uchun ishlatiladi. Frezalar tishlarining shakliga va tishlarning joylashish harakteriga qarab quyidagi turlarga boʻlinadi: a) toʻgʻri tishli frezalar b) vintsimon tishli frezalar v) tishlari burchakli frezalar g) tishlari shakldor frezalar.

Freza tishlari ish davomida yeyilib oʻtmaslanganda, ular charxlanadi. Oʻtkir tishli frezalar keyingi yuzasi boʻyicha charxlanadi. Charxlashda tishlarning balandligi qisqaradi. Shakldor frezalar tishining esa oldingi yuzasi charxlanadi, bunda tishning shakli va oʻlchamlarini saqlab qolinadi. Buning uchun shakldor frezalarni tayyorlashda uning keyingi yuzasi kertiladi (zatilovka qilinadi). Frezalarning keyingi yuzasi arximed spirali boʻyicha kertiladi. Bu narsa shu xossalari jixatidan qulayki, urinma bilan urinish nuqtasidagi radius orasidagi burchak oʻzgarmas boʻladi. Demak, bunday tishning oldingi yuzasi radius chizigʻi boʻyicha ketsa, bu chiziq boʻylab charxlashda tishning shakli oʻzgarmaydi.

Bu ishda frezalar maʼlum detalning yuzalariga ishlov berish uchun keraklik frezalar tanlash, ularni ishchi holatida chizish va zagotovka bilan frezaning ish davomidagi harakatini koʻrsatish yoʻli bilan oʻrganiladi.



*3-rasm. MH-30S universal frezlash mashinasi*



*4-rasm. Freza tishlarining tuzilishi*

Universal frezalash mashinalari MH-30S, MH-32S, MH-36S silindrsimon, diskli, shaklli, yuzli, modulli va boshqalar yordamida bajariladigan turli frezalash ishlarini bajarish uchun mo'ljallangan. Mashinalarda siz turli xil detallarga, po'latdan, quyma temirdan, rangli metallardan va plastmassadan yasalgan qismlarga teshiklarni ishlata olasiz.

MH-30S universal frezalash mashinalari texnik xususiyatlari

Stol hajmi 300x1270 (opt. 300x1370) mm

Stolni aylantirish moslamasi  $\pm 45^\circ$

Shpindel uchun stol ISO 40 (7:24)

Shpindellar soni 12

Aylanish tezligi 45-1350 (opt. 35-1500) aylanish tezligi

Dvigatelning kuchi 7,7 Nm , Og'irligi 1450 kg

### **Xulosani shakllantirish**

1. Frezalarning turlari xaqida malumot.
2. Asboblarning chizmasi va elementlari.
3. Asboblarning yordamida bajariladigan ishlar xaqida ma'lumot.
4. Ma'lum detalni ishlash uchun kerakli asboblarni tanlab detalning va asboblarning ish xolidagi chizmasini chizish.

### **Nazorat savollari**

1. Frezalarning tuzilishiga ko'ra qanday turlari mavjud?
2. Diskli frezalar qanday vazifani bajaradi?
3. Frezalarning dastgohga mahkamlanishiga ko'ra qanday turlari mavjud?



## 9-LABORATORIYA ISHI

### PARMA, ZENKER, RAZVERTKALARNING TUZILISHI VA QO‘LLANILISHI

**Ishning mazmuni va maqsadi:** Parma, zenker va razvertkalarning tuzilishini va geometrik parametrlarini o‘rganish.

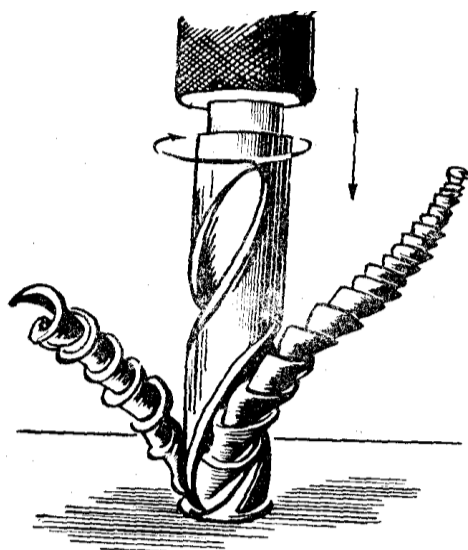
#### Laboratoriya mashg‘ulotini o‘tkazish uchun kerakli jihozlar

Parmalash dastgohi, turli diametrli va uzunlikdagi Parma, zenker va razvertkalar.

#### Ishning bajarilish tartibi

Parma, zenker va razvertkalarning turlari hamda parmalash dastgohlari bilan tanishish. Dastgohlarda tayyorlamaga ishlov berish, teshik ochish.

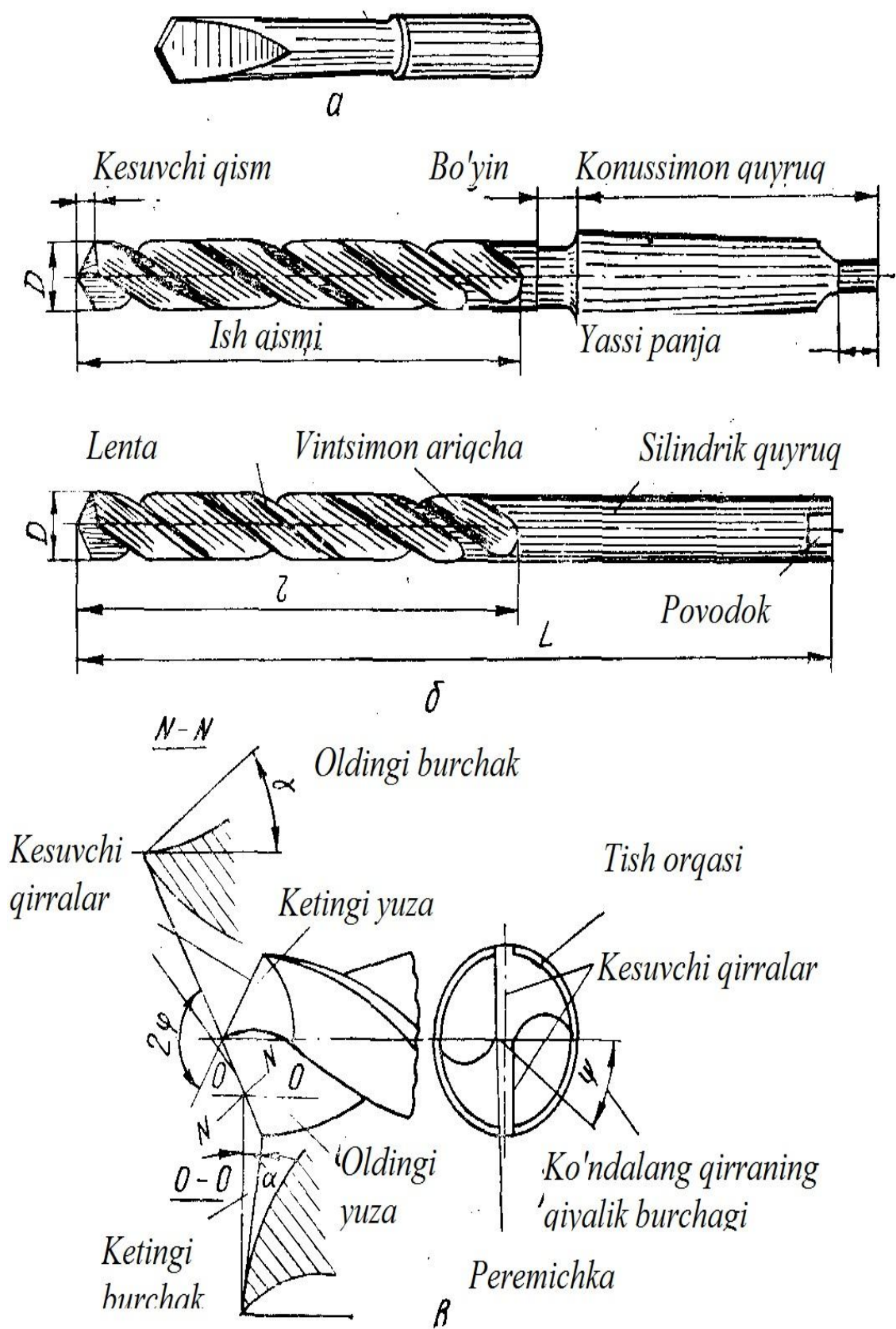
#### Umumiy ma’lumotlar



Yaxlit materialda teshik hosil qilish uchun turli ko‘rinishdagi parmalar ishlatiladi. Tuzilishi va ishlatilishi bo‘yicha spiral parma va perosimon parmalarga bo‘linadi. Bundan tashqari chuqur teshik parmalari (qurol va pushka parmalari) va halqa teshik ochish parmalari ham mavjud (1-rasm).

*1-rasm. Parmalash.*

Yaxlit materialda teshik hosil qilish uchun turli ko‘rinishdagi parmalar ishlatiladi. Tuzilishi va ishlatilishi bo‘yicha spiral parma va perosimon parmalarga bo‘linadi. Bundan tashqari chuqur teshik parmalari (qurol va pushka parmalari) va halqa teshik ochish parmalari ham mavjud (1-rasm).

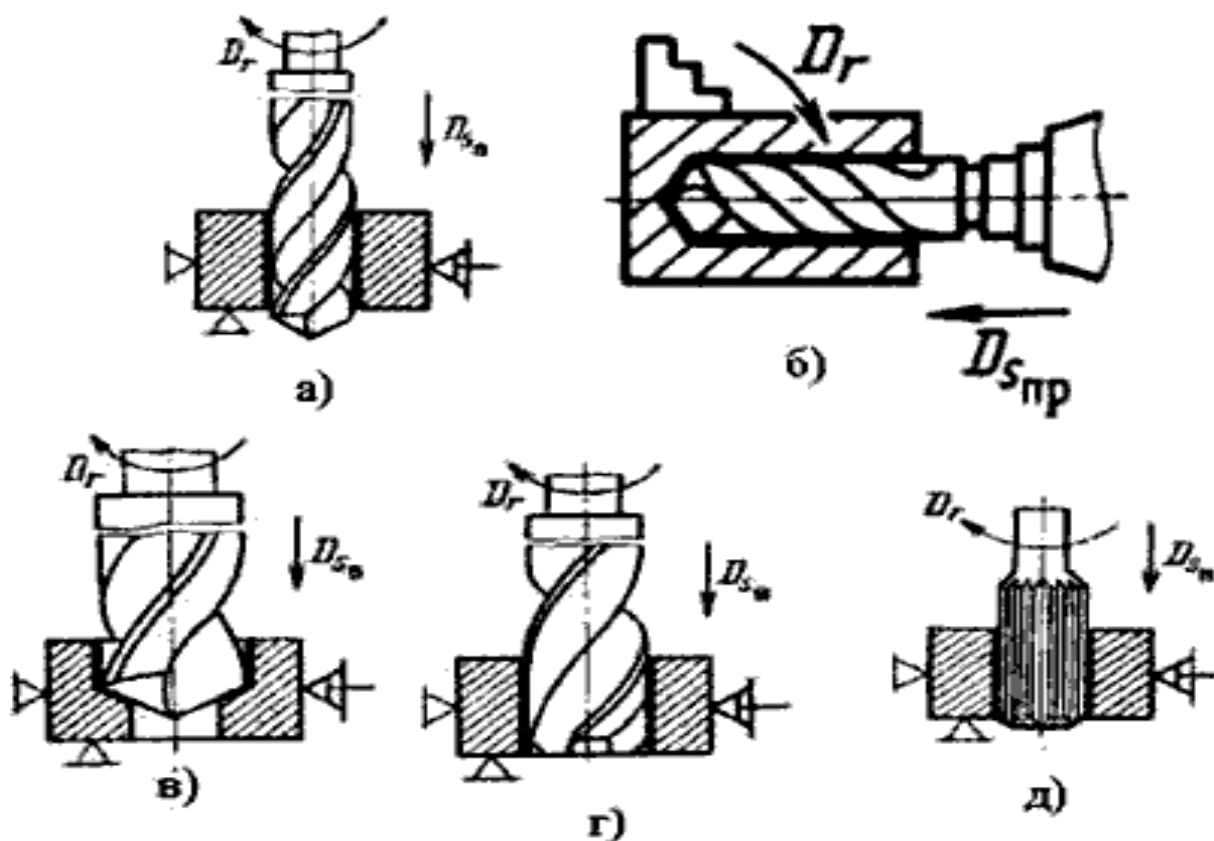


2-rasm. Parmalar va ularning asosiy elementlari.

Parmalarda qirindi parmaning ariqchalaridan chiqadi. Lentachalar esa parmani yo'naltiruvchi sifatida xizmat qilib ishqalanishni kamaytiradi. Parmaning uchidagi burchak ( $2\psi$ )  $v_{shp}$  ariqchasining qiyalik burchagi ( $\psi$ ) bilan oldingi

burchak ( ) ga geometrik jihatdan bog'liq bo'ladi. Po'lat va cho'yanlarga ishlov berishda spiral parmalar asosan ( $\omega=25^{\circ}-30^{\circ}$ ,  $f_2=116^{\circ}-118^{\circ}$  burchaklar bilan tayyorlanadi.

Spiral parmalarining bikrligi oz bo'lgani va charxlash paytida kesuvchi qirralarning bir xil chiqmasligi natijasida aniq teshik olib bo'lmaydi, ya'ni teshik biror tomonga og'adi.



*3rasm. Kesish elementlari.*

*a-vertikal parmalar; b-gorizontal parmalar kengaytirish; v, g-zenkirlash; d-razvertkalash.*

## ZENKERLAR

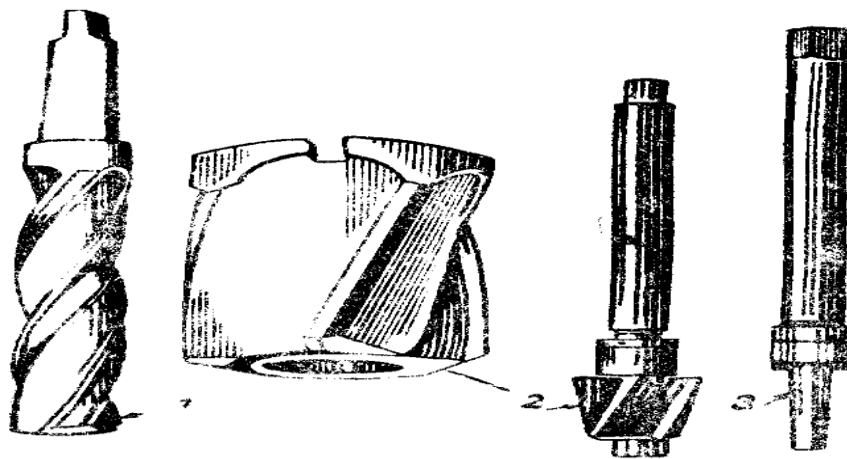
Parmalangan teshiklarni yoki quyma va bolg'alash yo'li bilan olingan teshiklarni kengaytirish va ularning aniqligini oshirish uchun zenkerlardan foydalaniladi. Zenkerda uchta va to'rtta kesuvchi qirra bo'ladi, bu esa zenkerni yaxshiroq yo'naltirishga imkon berib, teshikning aniqligini oshiradi. Zenker va uning elementlari 5-rasmda keltirilgan.

Zenkerlarda ariqchalarnig qiyalik burchagi  $\omega=100-300$ , oldingi burchak  $\gamma=0-15^{\circ}$ , plandagi burchagy  $\varphi=450-600$ , keyingi burchak  $\alpha=8^{\circ}-10^{\circ}$  qilib tayyorlanadi. Lentaning ishqalanishini kamaytirish uchun zenker teskari konus (1-20) bilan ishlanadi, ya'ni zenkerning kesuvchi qismining diametri bo'yin oldidagi diametridan kattaroq bo'ladi.

Zenkerlar tuzilishiga qarab quyruqli, qo'ndirma va yig'ma bo'lishi mumkin.

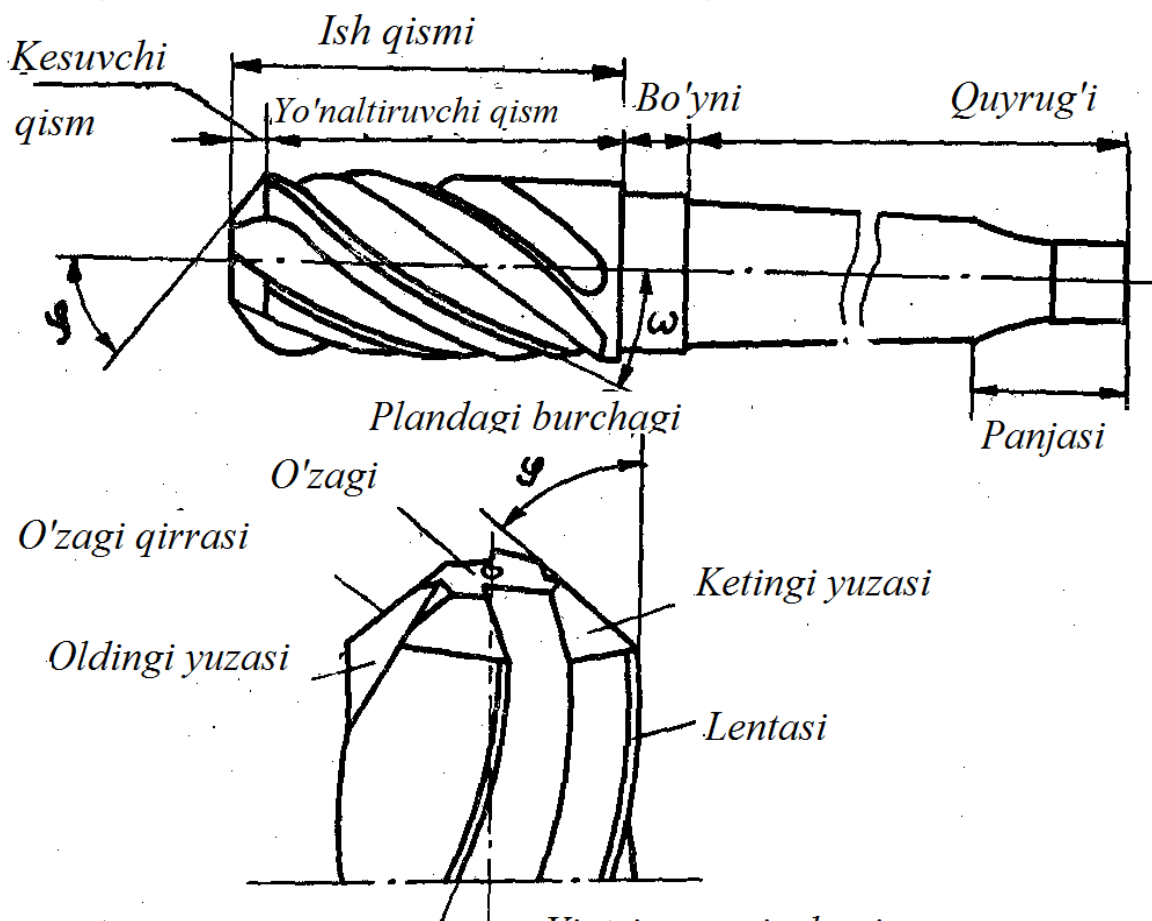
Quyruqli zenkerlar diametri 12-35 mm bo'lib, uchta kesuvchi qirralik qilib ishlanadi.

Diametri 25-80 mm bo'lgan zenkerlar qo'ndirma shaklida to'rtta kesuvchi qirralik qilib ishlanadi. Diametri 32-80 mm bo'lgan zenkerlar tezkesar po'lat yoki qattiq qotishma plastinkalari yordamida tayyorlanadi.



4-rasm. Zenkerlar.

1-yaxlit zenker; 2-qo'ndirma zenkerlar; 3-zenker kallagiga o'tkaziladigan o'zak



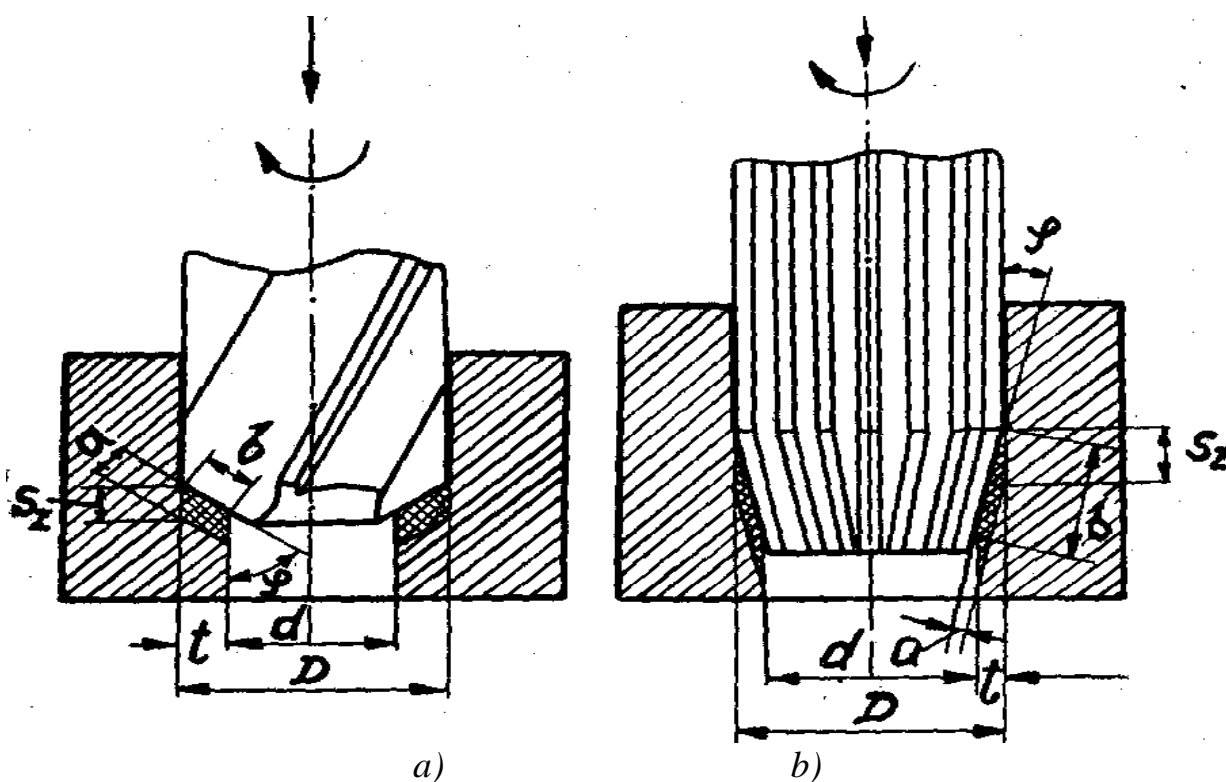
5-rasm. Zenkerning elementlari va qismlari.

Mashinasozlikda konus zenker - zenkovka va torets zenker - sekovkalar ham qoʻllaniladi.

Teshiklarning vintlar kallagi turadigan joy ostidagi qism zenkovka vositasida ishlanadi. Bobishkalarining bolt kallagi turadigan yuzalari sekovka yordamida ishlanadi.

## RAZVERTKALAR

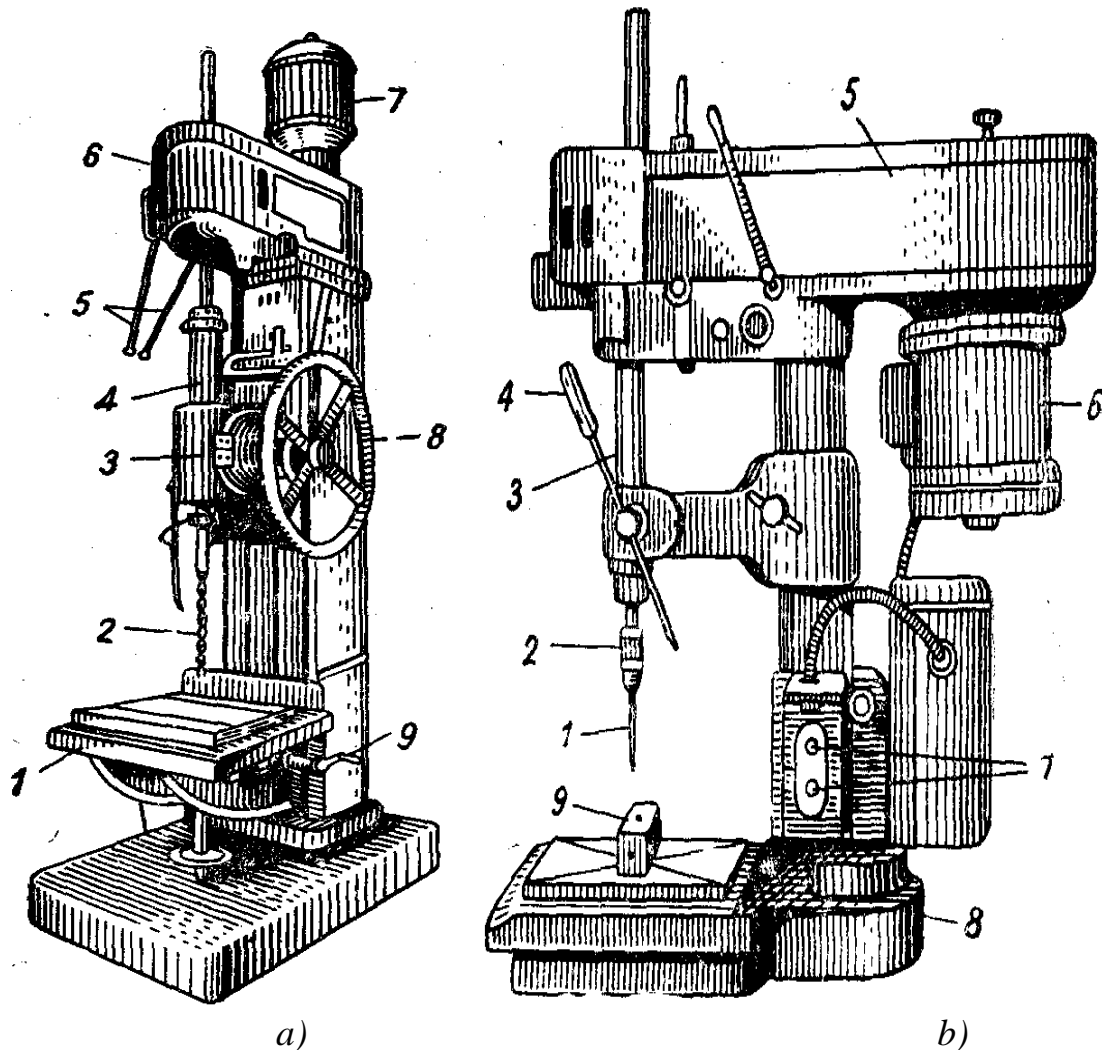
Razvertka yuzalarining tozaligiga va oʻlchamlarining aniqligiga talablar qoʻyilgan teshiklarni ishlash uchun xizmat qiladi. Parmalashda 13-9 aniqlik darajasi hosil qilinsa. zenkerlashda 13-8, razvertkalashda esa 11-5 aniqlikdagi teshiklar olinishi mumkin. Razvertkalash uchun qoldirilgan quyim katta boʻlmayli (0.05-0,5 mm).



6-rasm. Teshiklarni razvyortkalash.

Razvertkada 6-12 gacha kesuvchi qirra boʻladi. Razvertkaning qismi kesuvchi, silindrik (kalibrlovchi) qismdan va teskari konusli qismdan iborat. Teskari konusli qismi razvertkaning teshik yuzasiga ishqalanish darajasini pasaytiradi va teshikning kengayishini kamaytiradi. Dastaki (qoʻl) razvertkalarda  $\alpha=0,5-1,5^\circ$  ga, mashina razvertkalarida esa  $\alpha=15^\circ$  ga teng boʻladi.

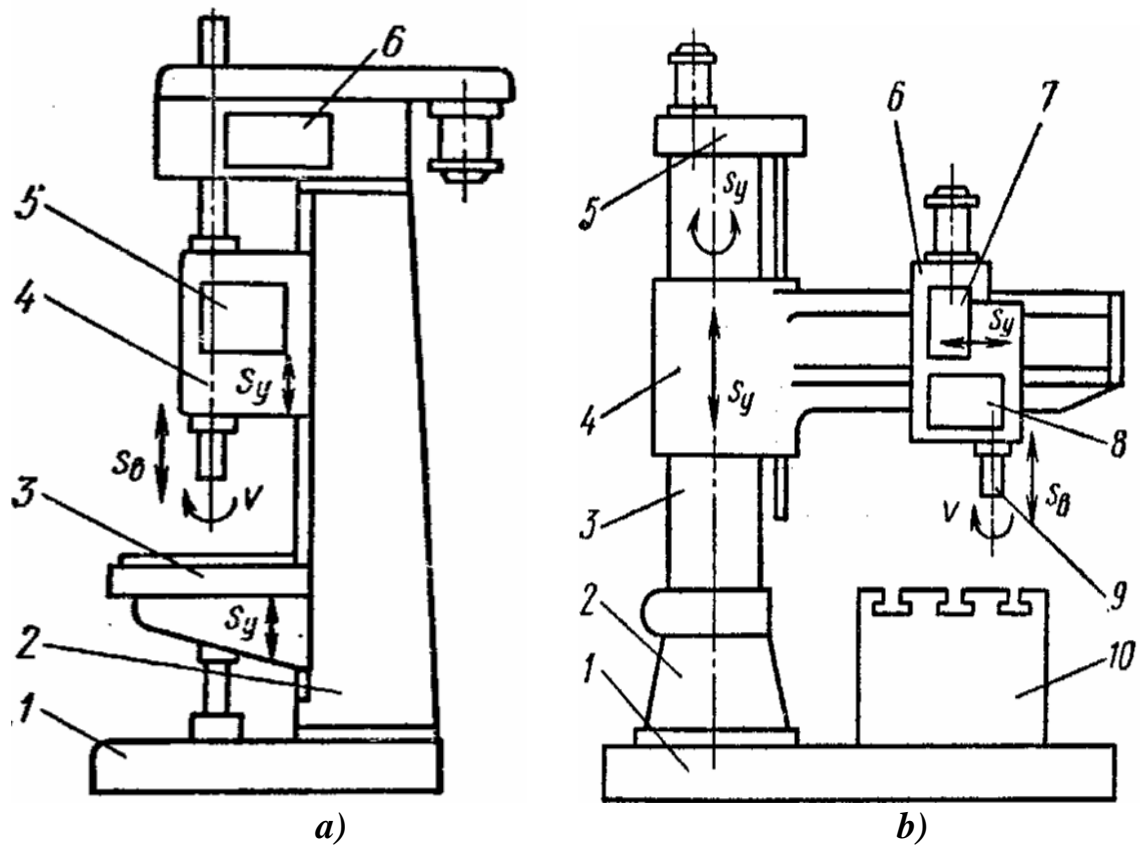
Razvertkalar silindr va konus shaklida tayyorlanib, tuzilishi boʻyicha quyruqli va qoʻndirma shaklida boʻlishi mumkin. Konus razvertkalar aniq konus teshiklar ishlashda qoʻllaniladi.



**7-rasm. Vertikal va radial parmalash dastgohlari.**

- a) 1-stol, 2-parma, 3-yurgazish tugmasi, 4-shpindel, 5-boshqarish dastasi, 6-uzatma, 7-motor, 8-surish shturvali, 9-stolni ko'tarish dastasi**  
**b) 1-parma, 2-patron, 3-shpindel, 4-shpindelning surish dastasi, 5-harakatga keltiruvchi qayish, 6-elektro dvigatel, 7-yurgazish moslamasi, 8-taglik, 9-ishlanayotgan material.**

Ushbu laboratoriya ishi uchun har bir talabaga ma'lum detal chizmasi beriladi. Talaba shu detalga ishlov berib, talab etilgan aniqlikni olish uchun kerak bo'ladigan asboblarni tanlaydi va chizmasini chizadi (detal bilan birga).



**8-rasm. Vertikal va radial parmalash dastgohlarining knematik sxemasi.**  
 a) 1-plita; 2-kolonka; 3-stol; 4-kronshteyn; 5-surish korobkasi; 6-uzatma.  
 b) 1-plita; 2-kolonka; 3-gilza; 4-travers; 5-bog'lovchi mexanizm; 6-shpindel kallagi; 7-tezlik korobkasi; 8-surish korobkasi; 9-shpindel; 10-stol.

### Xulosani shakllantirish

1. Parma, zanker va razvyortkalarining turlari haqida malumot.
2. Asboblarning chizmasi va elementlari.
3. Asboblarning yordamida bajariladigan ishlar haqida ma'lumot.
4. Ma'lum detalni ishlash uchun kerakli asboblarni tanlab detalning va asboblarning ish xolidagi chizmasini chizish.

### Nazorat savollari

1. Parmalarning vazifasi nima?
2. Zenkerlarning tuzilishi qanday?
3. Razvertkalarining geometrik parametrlari qanday?

## **10 - LABORATORIYA ISHI**

### **TOKARLIK DASTGOHIDA YO'NISHDA KESISH TARTIBINI QIRINDI KIRISHUVIGA TA'SIRI**

**Ishning mazmuni va maqsadi:** Kesish chuqurligini, surish miqdorini, kesish tezligini va keskichni kesish burchagini qirindini kirishish koeffitsienti  $K$  ga ta'sirini o'rganish.

#### **Laboratoriya mashg'ulotini o'tkazish uchun kerakli jihozlar**

Tokarlik dastgohi, metal namunasi, Turli xildagi keskichlar, har xil qirindilar, tokarlik dastgohi.

#### **Ishning bajarilish tartibi**

Tekshirish 1K62 tokarlik dastgohida po'lat detalni kesib o'tkaziladi. Detal dastgohning patroniga o'rnatiladi.

1. Kesish chuqurligini qirindini kirishishi koeffitsientiga ta'sirini tekshirish uchun surish va kesish tezligi (shpindelni aylanish soni) o'zgartirilmaydi. Kesish chuqurligi o'zgartiriladi. Kesish tartiblari jadvalga yoziladi. Har bir tajribaga tegishli qirindilar tekshirish uchun alohida idishlarga solinadi. Detalga ishlov berish standart keskich yordamida olib boriladi ( $\alpha=8^\circ$ ;  $\alpha=10^\circ$ ;  $\varphi_0$ ).

2. Surish miqdorini qirindini kirishish koeffitsientiga ta'sirini o'rganishda kesish chuqurligi va tezligi bir xil qilib qabul qilinadi. Surishning miqdori ketma-ket oshirib boriladi. Detalga ishlov berish tartibi jadvalga yoziladi. Har bir tajribaga tegashli qirindilar olinib alohida idishlarga solinadi.

3. Kesish tezligini qirindi kirishish koeffitsientiga ta'sirini tekshirish uchun tokarli dastgohning shpindelini minutiga aylanish soni ( $p$ ) o'zgartiriladi, kesish chuqurligi va surish miqdori doimiy qilib qabul qilinadi. Kesish tezligi quyidagi formula orqali hisoblaniladi:

$$V = \frac{\pi D n}{1000} \text{ m/min}$$

4. Keskichning kesish burchagini ( $\delta$ ) qirindini kirishishiga ta'sirini o'rganishda T15K6 markali qattiq qotishma plastinkasi bilan ta'minlangan, oldingi burchagi ( $\gamma$ ) har xil bo'lgan keskichlardan foydalaniladi.

#### **Umumiy ma'lumotlar**

Tayyorlamaning yo'nilayotgan yuzasining deformatsiyalanishiga oid laboratoriya ishlariga tushuncha.

Tayyorlamaning yo'nilayotgan yuzasidan kesib olinadigai metall qatlami qirindi deb ataladi.

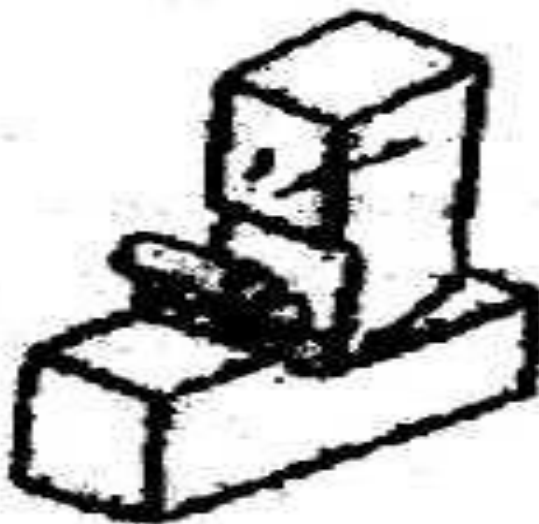
Keskich bilan kesish jarayonida kesilayotgan qatlam siqiladi va natijada elastik hamda plastak deformatsiyalanadi. Qirindi hosil bo'lish jarayoni amaliy



jixatdan juda katta axamiyatga ega, yo‘nilayotgan yuzaning sifati, kesuvchi asbobning yeyilishi va yo‘nib olinadigan qirindinnng hajmi qirindi hosil bo‘lish jarayoniga bogliq.

Metalni kesish jarayonida uch xil qirindi hosil bo‘ladi:

1. Uvoq qirindi. Bunday qirindi bir-biri bilan bog‘lanmagan, nomuntazam shaklli ayrim elementlardan iborat. Mo‘rt metallarni - cho‘yan va bronzani yo‘nishda shunday qirindi hosil bo‘ladi. Detalning yo‘nilgan yuzasida yo‘nish izlari qoladi (1-rasm).



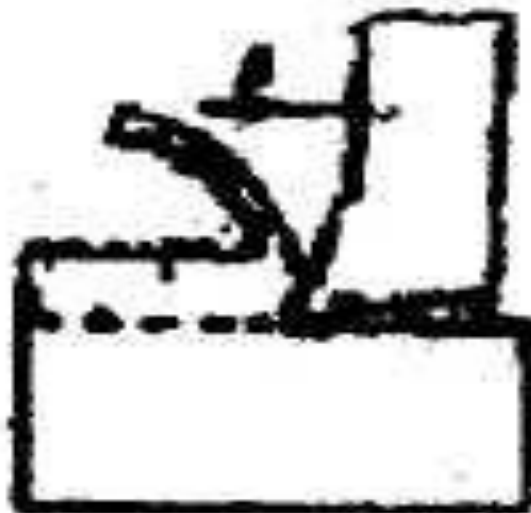
*1-rasm. Uvoq qirindi chiqish jarayoni.*

2. Siniq qirindi. Bunday qirindi bir biri bilan ma‘lum darajada bog‘langan ayrim elementlardan iborat, uning kesknch tomonidagi yuzasi silliq, keskichga teskari tomondagi yuzasi esa pog‘anali bo‘ladi. Qirindining bu turi qattiqligi o‘rtacha va yuqori bo‘lgan metallarni (ko‘p uglerodli po‘latlar va boshqalarni) yo‘nishda. metallarni kichik tezlik, katta surish bilan va oldingi burchagi kichik bo‘lgan keskich bilan yo‘nishda hosil bo‘ladi. Detalning yo‘nilgan yuzasi tekis chiqadi (2-rasm).



*2-rasm. Siniq qirindi chiqish jarayoni.*

3. Tutash yaxlit qirindi. Bunday qirindi keskichning oldingi yuzasi bo‘ylab lenta tarzida chiqadi. Qirindining keskich tomonidagi yuzasi silliq. Teskari tomondagi yuzasi esa bir oz g‘adir-budir bo‘ladi. Tutash qirindida ayrim elementlar deyarli bilinmaydi. Bunday qirindi yumshoq po‘lat, mis, qalay, qo‘rg‘oshin va boshqalarni katta tezlik, kichik kesish burchagi va yupqaroq qatlam olib yo‘nishda hosil bo‘ladi. Yo‘nilgan yuza juda toza chiqadi. Qirindi hosil bo‘lish harakteriga qatlam qalinligi, kesish burchagi va kesish tezligi ta’sir etadi (3-rasm).



**3-rasm. Yaxlit qirindi chiqish jarayoni.**

Kesish jarayonida plastik deformatsiya natijasida yo‘nilayotgan qirindi siqiladi. Qirindining bo‘yi ( $L_k$ ) u kesilgan yuzaning uzunligidan ( $L_0$ ) qisqa bo‘ladi.  $L_0 > L_k$ . Bu hodisa qirindining kirishuvi deb ataladi. Qirindining uzunligining qisqarishi bo‘ylama kirishish koeffitsienti  $K$  bilan ta’riflanadi va bu koeffitsient quyidagi formula orqali topiladi:

$$K = \frac{L_0}{L_k}; L_0 > L_k$$

$L_0 > L_k$  bo‘lgani uchun  $K > 1$  va kesish sharoitiga qarab kirishish koeffitsienti 1 dan 6 gacha va undan katta bo‘lishi mumkin.

Kesib olinayotgan qatlamning hajmi shu qatlamdan kesib olingan qirindining hajmiga teng, chunki deformatsiyalangan qismning hajmi o‘zgarmaydi. Qirindining uzunligini qisqarishi natijasida uning ko‘ndalang kesimining yuzi ko‘payadi. Bu hodisa qirindining ko‘ndalang kirishuvi deb ataladi. Qirindining hajmini shu qirindi kesib olingan qatlamning hajmiga teng qilib quyidagi tenglamani yozish mumkin:

$$L_0 F_0 = F_k L_k \text{ bu yerda:}$$

- $F_0$  - qatlamning ko‘ndalang kesimining yuzi,  $\text{mm}^2$ ;
- $L_0$  - qirindi kesib olingan uzunlikning miqdori, mm;
- $F_k$  - qirindining ko‘ndalang kesimining yuzi,  $\text{mm}^2$ ;
- $L_k$  - qirindining uzunligi, mm.

Keltirilgan tenglamani hisobga olgan holda  $K = \frac{L_0}{L_k} = \frac{F_k}{F_0}$  ya'ni  $S \cdot G_p$  qirindining bo'ylama kirishuvi uning ko'ndalang kirishuviga teng.

Qirindining ko'ndalang kesimining yuzini qirindini og'irligini tortish yo'li bilan topish qulay. Bunda olingan qirindi bo'lakchalarini uzunligi  $l$  mm da va og'irligi  $r$  grammda o'lchanadi. Og'irligi  $Q_0$  ni qirindini uzunligi  $l_k$  va materialning zichligi (plotnost)  $\rho$  g/mm<sup>3</sup> ga bo'lib qirindini ko'ndalang kesimi yuzi  $G_k$  ni topamiz, ya'ni:

$$P_k = \frac{Q}{L_0} \text{ mm}^2$$

$K = \frac{F}{L_k F_a}$  hisobga olingan holda qirindini kirishish koeffitsienti quyidagi tenglama orqali topilishi mumkin:

$$K = \frac{Q}{L_k F_0}$$

Qirindi kesib olingan qatlamning balandligi kesish chuqurligi  $I$  ga, eni esa surish miqdori  $S$  ga teng. Bu xolda  $G_{\gamma} = 1 \cdot 8 \text{ mm}^2$ . Shu tenglamani hisobga olgan holda qirindini kirishish koeffitsientini topish formulasini quyidagi xolga keltirish mumkin:

$$K = \frac{Q}{L_k t S}$$

$\gamma$  po'lat uchun  $= 0,0078 \text{ g/mm}^3$

Qirindini kirishish koeffitsientini metalni kesishda plastik deformatsiyalanishini son jihatidan baholaydi. Kirishish koeffitsienti miqdori qanchalik kam bo'lsa, shunchalik metalning plastik deformatsiyalanishi kam bo'ladi va kesish jarayoni yaxshi o'tadi.

Kirishish koeffitsientiga ta'sir qiladigan omillardan asosiylari quyidagilardir:

1. Keskichning geometrik parametrlari (kesish burchagi, kesuvchi qirraning radiusi).
2. Kesish tartibini elementlari (tezlik, surish, chuqurlik).
3. Sovituvchi suyuqlik.
4. Ishlov berilayotgan material va uning mexanik xossalari.

Olingan qirindilar analitik tarozida tortiladi va kirishish koeffitsienti topiladi:

$$K = \frac{F_k}{F_0} = \frac{Q}{0,0078 L_k t S}$$

Olingan natijalar bo'yicha quyidagi grafiklar ko'riladi:  $K=f(S)$ ;  $K=f(t)$ ;  $K=f(V)$ ;

Tajriba jadvali

O'rgani- layotgan bolg'a- lanish	Tajriba raqami	Shpindelni aylan. soni, ayl/min.	Kesish tezligi V m/min	Surish miqdori, S mm/ayl	Kesish chuqurligi t, mm	Qirindi uzunligi L <sub>k</sub> , mm	Qirindi og'irligi Q <sub>i</sub>	Qirindi kirishuvi K
K=f(S)	1							
	2							
	3							
	4							
K=f(t)	5							
	6							
	7							
	8							
K=f(V)	9							
	10							
	11							
	12							

Tokarlik dastgoxda kesish jarayonida ajralib chiqadigan issiqlikning taqsimlanishini birinchi bo'lib Ya.G.Usachev tekshirgan edi. Issiqlikning 60-86 % qirindi bilan chiqib ketadi. 10-30 % keskichda, 4-9 % tayyorlamada qoladi va taxminan 1 % atrof-muhitga tarqaladi.

Kesish issiqligiga, tovlanish tuslariga qarab, termobo'yoqlar, kalorimetr, sun'iy, yarim sun'iy yoki tabiiy termoparalar, mikrostruktura analizi va boshqa usullar bilan aniqlanadi.

#### Xulosani shakllantirish

1. Tayyorlama materiali, kesuvchi va o'lchovchi asboblari.
2. Tajriba jadvali keltiriladi.
3. Qirindi kirishuvini o'rganilyotgan omillarga bog'liqligi grafiklarda keltiriladi.
4. Laboratoriya ishi xulosalar bilan yakunlanadi.

#### Nazorat savollari

1. Keskichlar bilan ishlashda qanday qirindi turlari ajraladi?
2. Qirindi ajralishiga qanday omillar ta'sir qiladi?

## **11 - LABORATORIYA ISHI.**

### **TOKARLIK DASTGOHIDA YO‘NISHDA KESISH TARTIBINI KESISH KUCHLARIGA TA’SIRINI O‘RGANISH**

#### **Ishning mazmuni va maqsadi:**

1. Kesishga ta’sir etuvchi kuchlarni o‘rganish.
2. Kesish kuchini o‘lchovchi asboblardan tanishish.
3. Kesish chuqurligi, surish miqdori va kesish tezligining kesish kuchiga ta’sirini o‘rganish.

#### **Laboratoriya mashg‘ulotini o‘tkazish uchun kerakli jihozlardan**

Tokarlik dastgohi, metal namunasi

#### **Ishning bajarilish tartibi**

Laboratoriya ishi tokarlik-vintqirqar dastgohida po‘lat tayyorlamaga ( $HB=180-220$ ,  $\sigma\beta=50-80$  kgs/mm<sup>2</sup>) T15K6 markali qattiq qotishma plastinkasi kovsharlangan o‘tuvchi keskich yordamida ishlov berish orqali bajariladi. Tayyorlama 1K62 dastgohga patron va markaz yordamida mahkamlanadi. Dastgohning supportiga keskich o‘rnatgich o‘rniga dinamometr o‘rnatiladi. Keskich esa dinamometrning keskich o‘rnatgichiga o‘rnatiladi.

Dinamometr va apparatlar quyidagi ketma-ketlikda ishga tayyorlanadi.

1. Dinamometr kuchaytirgich bilan ekranlik sim yordamida birlashtiriladi.
2. Kuchaytirgich tarmoqqa ulanadi va 15-20 minut vaqt beriladi (barcha asboblarni temperaturasini tenglashtirish uchun).
3. Kuchaytirgich sozlanadi (o‘quv ustasi qiladi).
4. Barcha ko‘rsatuvchi priborlarning ko‘rsatkichlari "nol" ga o‘rnatiladi.
5. Kuchaytirgich priborlar shiti bilan birlashtiriladi.
6. Kuchaytirgich qiymati o‘rnatiladi.
7. Priborlarni ko‘rsatkichi "nol" ga o‘rnatiladi.

#### **Laboratoriya mashg‘ulotiga kerakli jihozlardan**

Dinamometr, kuchaytirgich priborlari, millivoltmetr

#### **Umumiy ma’lumotlar**

Ish boshlashdan oldin dinamometr tarirovka qilinishi kerak. Buning uchun keskichning kesish qirrasiga  $R_z$ ,  $R_x$  va  $R_y$  kuchlarning yo‘nalishida, kuchlar bilan ta’sir etiladi. Bu kuchlarning qiymatlari siqish dinamometri yordamida aniqlanadi.  $R_z$  kuchi yo‘nalishida tarirovka qilish uchun siqish dinamometri keskichning cho‘qqisiga ustki tomonidan o‘rnatiladi va tepadan har xil kuch bilan bosiladi. Xuddi shu kabi,  $R_x$  kuchi yo‘nalishida tarirovka

qilish uchun siqish dinamometri keskichning cho‘qqisi va tayyorlama oralig‘iga joylashtirilib, dastgox supportini o‘q bo‘ylab surish hisobiga, har xil kuchlar bilan yuklanadi.

Barcha uch hol uchun kuchlar ta’sirida dinamometrning ko‘rsatgachini o‘zgarishi priborlar shitiga o‘rnatilgan millivoltmetr yordamida qayd qilinadi.

Olingan natijalarga binoan ta’sir etilgan kuchlar miqdori ordinata o‘qi bo‘ylab, millivoltmetrni ko‘rsatkichlari esa absissa o‘qi bo‘ylab qo‘yiladi va tarirovka grafigi tuziladi.

Kesish kuchining tashkil etuvchilarining qiymati tarirovka grafigi yordamida yoki tarirovka koeffitsienti (K) yordamida aniqlash mumkin

$$K_z = \frac{P_z}{A_z}; K_y = \frac{P_y}{A_y}; K_x = \frac{P_x}{A_x}$$

bu yerda,  $R_z, R_y, R_x$ , - keskichga ta’sir qilgan kuchlar qiymati;

$A_z, A_y, A_x$  - millivoltmetrlarni ta’sir etilgan kuchlarga binoan ko‘rsatkichlari.

a) Surish qiymatining kesish kuchiga ta’sirini o‘rganish.

$$[R_i=f(S)]$$

Buning uchun dastgoh ishga tayyorlanadi, ya’ni ishlov berish uchun tayyorlama va keskich dastgoxga o‘rnatiladi. Kerakli tezlik va kesish chuqurligi o‘rnatiladi. So‘ng surishning qiymatini o‘zgartirib ishlov beriladi. Har bir surish qiymati uchun asboblari yordamida kesish kuchining qiymati qaydnomaga milliamper hisobida yozib olinadi. So‘ng bu qiymatlarni tarirovka koeffitsientiga ko‘paytirib kesishda paydo bo‘lgan kuchning qiymati quyidagicha hisoblab topiladi va jadvalga yoziladi.

$$R_z=A_z \cdot K_z; R_x = A_x \cdot K_x \quad R_u=A_u \cdot K_u$$

b) Kesish chuqurligining kesish kuchiga ta’sirini o‘rganish

$$[R_i=f(t)]$$

Kesish chuqurligining kesish kuchiga ta’sirini o‘rganish uchun o‘zgarmas surish va tezlikda kesish chuqurligini asta ko‘paytirish orqali tayyorlamaga ishlov beriladi. Kesish kuchining qiymati esa jadvalga yoziladi.

v) Kesish tezligining kesish kuchiga ta’sirini o‘rganish

$$[R_i=f(V)]$$

Buning uchun o‘zgarmas kesish chuqurligi va surish bilan shpindelning aylanish sonini oshirib borish yordamida tayyorlamaga ishlov beriladi. Kesish tezligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$V = \frac{\Pi D n}{1000} \quad \text{m/min}$$

O'lchov asboblarning har bir tezlikdagi ko'rsatgan qiymatlari jadvalda yoziladi.

Tajriba yo'li bilan aniqlangan kesish kuchlarning qiymatlari quyida keltirilgan empirik formulalar orqali hisob yo'li bilan topilgan kuchlar bilan taqqoslanadi:

$$\begin{aligned} P_z &= 10C_p t^x S^y V^n K_p \\ P_y &= 10C_p t^x S^y V^n K_p \\ P_x &= 10C_p t^x S^y V^n K_p \end{aligned}$$

Formulalardagi koeffitsient ( $S_r$  va  $K_r$ ) va daraja ko'rsatkichlarni ( $x$ ,  $u$ ,  $n$ ) ma'lumotnomadan (spravochnik texnologa-mashinostroitelya tom 2) olinadi.

Shunday qilib, jadval natijalari bo'yicha kesishdagi kuchlarni surish miqdori, kesish chuqurligi va kesish tezligi bilan bog'lanish grafiklari ko'riladi, ya'ni  $[R_i=f(S)]$ ,  $[R_i=f(t)]$ ,  $[R_i=f(V)]$

Tajriba natijalari jadvali

Ko'rilayotgan bog'lanish	Tayyorlamani diametri d, mm	Tajriba tartibi	Shpindelni aylan. Soni, n ayl/min	Kesish tezligi V m/min	Kesish chuqurligi t, mm	Mikroampermetr ko'rsatkichi					
						$R_z$		$R_u$		$R_x$	
						m A	N	m A	N	m A	N
$P_i=f(S)$		1									
		2									
		3									
		4									
$P_i=f(t)$		5									
		6									
		7									
		8									
$P_i=f(V)$		9									
		10									
		11									
		12									

### Xulosani shakllantirish

1. Kesish kuchi va uning tashkil etuvchilari haqida ma'lumot.
2. Kesib ishlash tartiblarini, tayyorlama va kesuv asbobini tanlash.
3. Jadval asosida  $[R_i=f(S)]$ ,  $[R_i=f(t)]$ ,  $[R_i=f(V)]$  grafiklarini tuzish

### Nazorat savollari

1. Dinamometrning ishlash jarayoni qanday?

2. Kesish kuchining surish, kesish chuqurligi va tezligiga bog‘liqligi qanday?

## **12 - LABORATORIYA ISHI** **ZAMONAVIY SDB DASTGOHINI O‘RGANISH**

### **Ishning mazmuni va maqsadi:**

1. Sonli dasturli boshqariladigan metal qirquvchi dastgohlar bilan tanishish.
2. Lazerli metall keskichlarda metal kesishda foydalaniladigan zamonaviy dasturlarning qo‘llanilishi.
3. Detallarni MSS muhitida modellashtirish bilan tanishish.

### **Laboratoriya mashg‘ulotini o‘tkazish uchun kerakli jihozlar:**

Lazerli metal keskich, metal namunasi.

### **Ishning bajarilish tartibi**

Laboratoriya ishida sonli dasturli boshqariladigan lazerli dastgohlarda po‘lat tayyorlamaga (varaqalarga) ishlov berish jarayoni bilan tanishtiriladi. Metal namunasini kesishda MSS dasturidan foydalaniladi. Dasturga buyruqlar kiritiladi.

### **Umumiy ma’lumotlar**

Zamonaviy texnologiyalar hayotimizga tobora chuqur kirib borar ekan, bizning og‘irimizni yengil qiluvchi, mushkulimizni oson qiluvchi vositalarga aylanmoqda. Bugungi kunda Lazerli texnologiyalarni qo‘llanilishi Tekstil sanoati, Poyafzal ishlab chiqarish, Reklama sohasi, Dekorativ mahsulotlar, O‘yinchoqlar, Metallga ishlov berish kabi sohalarning ishini tubdan isloh qilishga erishildi. Buning natijasida ishlab chiqaruvchilarning vaqti tejalishi bilan bir qatorda, mahsulotlar yana bir sifat bosqichiga ko‘tarilmoqda.

Mamlakatimizda barcha zamonaviy mashinasozlik korxonalarida zamonaviy sonli dasturli boshqariladigan dastgohlar qo‘llanilib kelinmoqda.

### **Detallarni MSS muhitida modellashtirish**

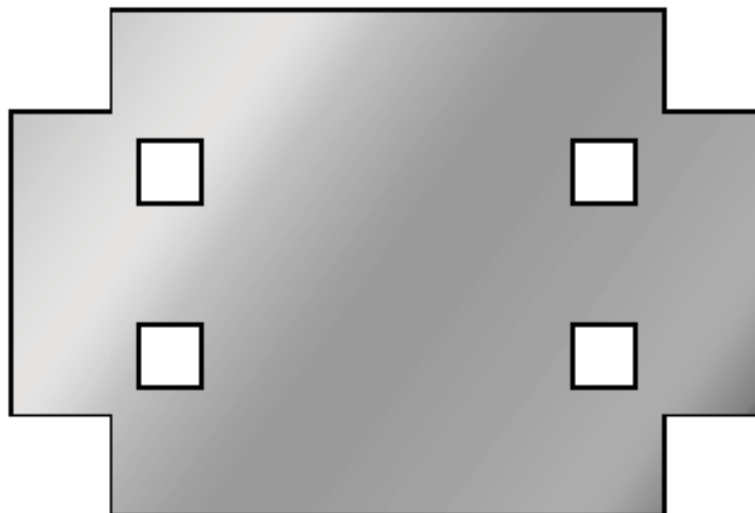
Dastgohga dastlabki to‘g‘ridan -to‘g‘ri MSS CAD-modulida yaratilgan va boshqa CAD ilovalaridan tashlangan chizma grafikalar dastlabki geometrik ma‘lumot bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Bunday elektron chizmalar: *dwg*, *.dxf* yoki *.igs* formatlarida berilishi mumkin.

*Part (деталь)* bloki– detallar muharriri metal varaqalardan yoki boshqa standart elementlardan har qanday boshqa chizmada ishlatilishi mumkin detal chizmasini yaratish imkonini beradi.



Detallar muxarriri yordamida obyektlarni noldan yaratish yoki chizmadan nusxa ko'chirish (ushlash) mumkin. Detal chizmasi tayyor bo'lgach unga keyinchalik ishlov beruvchi dastgohga kesuvchi asboblarni tayinlash mumkin.

Detallarni noldan (boshidan) yaratish uchun MSS modulida oddiy shakllarni chizish jarayoni soddalashtirilgan ko'p funksiyalar mavjud. Standart shakllar guruhi, standart elementlar mavjud, ular yordamida detalni chizish vaqtini keskin qisqartirish mumkin. Detalni modellashtirishga misol (2-rasm).



*1-rasm. Yaratiladigan detal*

1. Plovalar menyusida *Part (деталь)* tugmachasini, so'ngra *New* ni tanlang. Dialogli oynada *New Part (новая деталь)* detal nomi markasi varaqa qalinligi kiritiladi. Agar taklifda boshqa modeli dastgohlar ham bo'lsa faqat kerakligini tanlash kerak.

(2-rasm).

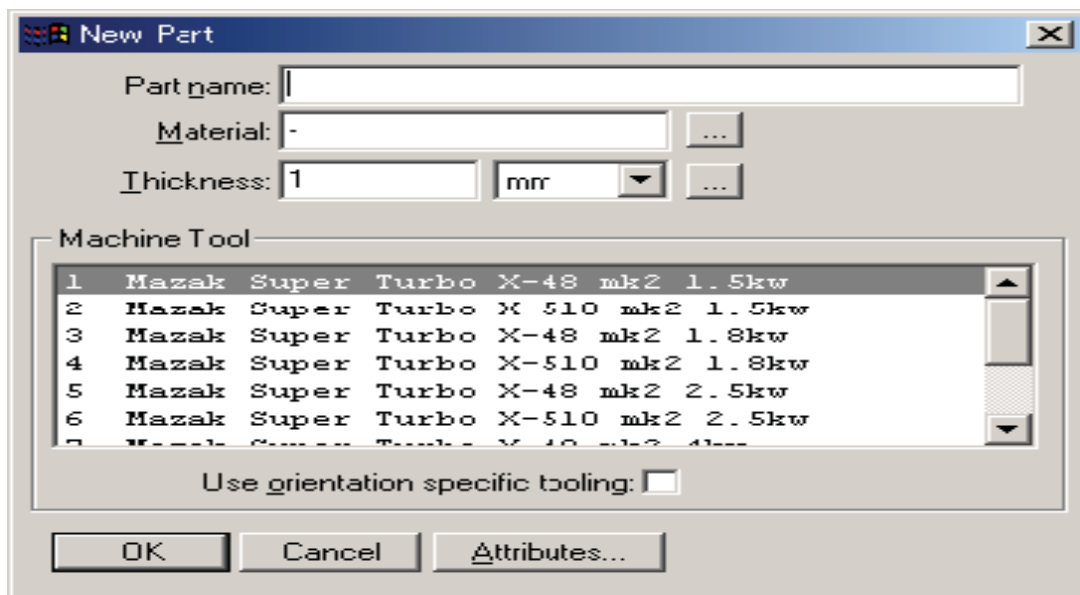
2. Kontur yaratishni bajarish.

- *Drawing Control (управление чертежом)* panelida *Shapes (фигуры)* tugmasini bosing.

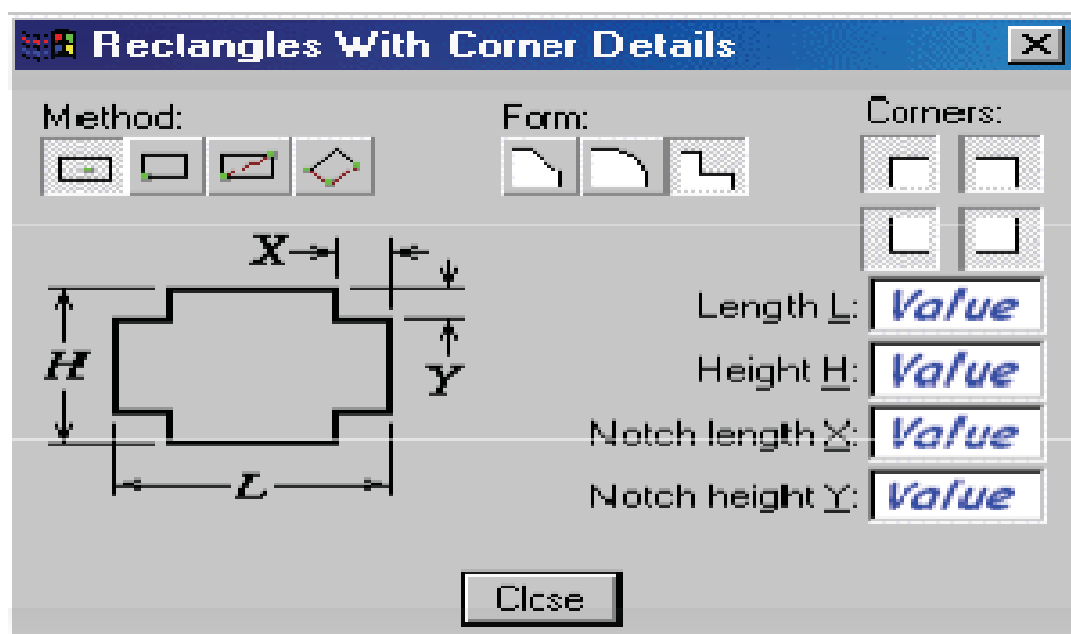
Shakllar va Shakllar pastki menyusida uning ostida ochiladi.

- *Shape* menyusida *Rectangle with Corner details (прямоугольник с угловыми элементами)* - tugmachasini bosiladi-yangi dialog oynasi paydo bo'ladi

(3 -rasm).

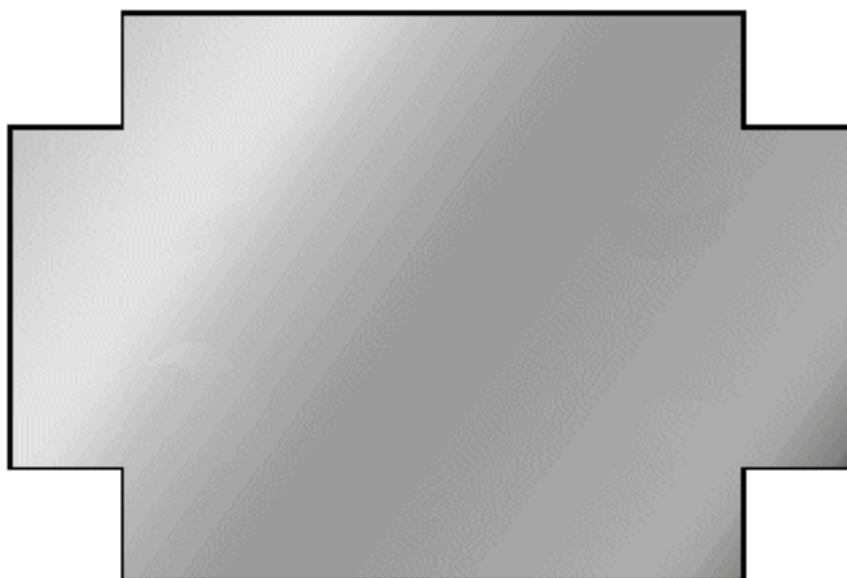


2-rasm. 1 Dialog oynasi



3-rasm. 2 Dialog oynasi

Oynaning yuqori qismida kerakli variantlarni tanlang (*Method-Form-Corners*) (*метод-форма-углы*) va mos keladigan o'lchamlar qiymatlarini o'rnatib. Endi sichqoncha ko'rsatgichida shakl paydo bo'lishi kerak. Shaklni chizmaga ko'chiring va uni joyiga to'g'rilash uchun sichqonchani bosing. (3 - rasm).



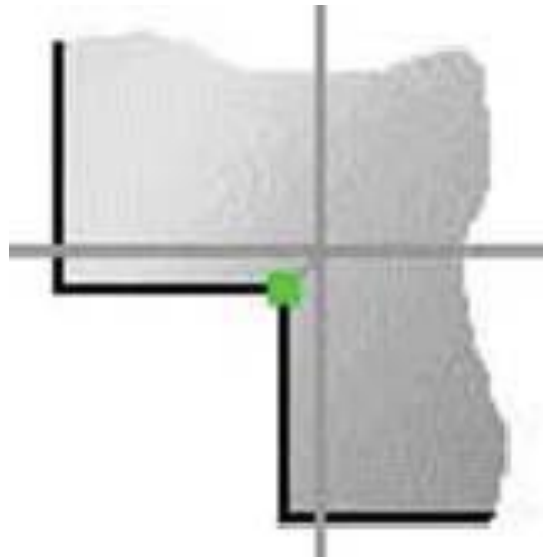
**4-rasm. Shaklni qotirish**

3. Teshik ochish. Kvadratning pastki chap burchagiga joylashtirish uchun-burchak kesimiga nisbatan qarama -qarshi teshik ochish uchun quyidagilarni bajaring: *Shape* (*фигуры*) menyusida *Rectangles* (*прямоугольники*) tugmasini bosing. *Center* (*центр*) tugmachasini bosing va detalning chizilgan o'lchamlari bo'yicha balandligi va eni uchun quyidagi qiymatlarni kiriting (4 -rasm);

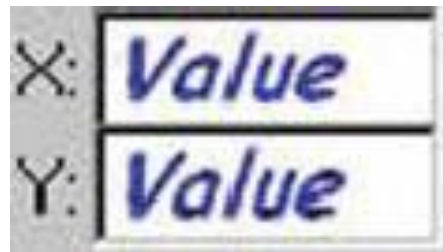
Length:	<input type="text" value="Value"/>
Height:	<input type="text" value="Value"/>
Orient:	<input type="text" value="0"/>

**5-rasm. Tayyorlama parametrlarni kiritish oynasi**

Tayyorlama parametrlarni kiritish oynasi - ko'rsatgichda chizmada kerakli joyga ko'chirish mumkin bo'lgan shakl paydo bo'lishi kerak. E'tibor bering, vazifalar to'plamida uning o'lchamlari ichki burchakka nisbatan bir xil. *Set Origin* (*задать начало координат*) tugmasini bosing, sichqoncha ko'rsatgichini yaqinlashtiring pastki chap burchakni kesib oling va ustiga bosing.(5 -rasm);

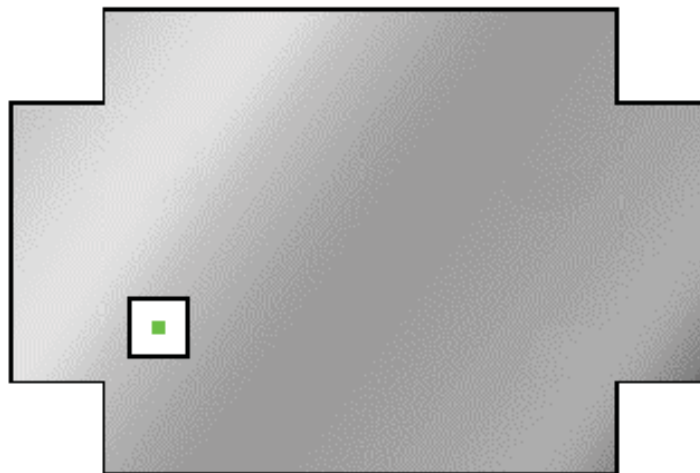


**6-rasm. Boshlang'ich koordinata vazifasi**



**7-rasm. Teshik koordinatalarini o'rnatish**

Klaviaturadagi *Enter* (*ёёод*) tugmachasini bosganingizda, shakl detalga joylashadi. Natija 6-rasmdagiga o'xshaydi.

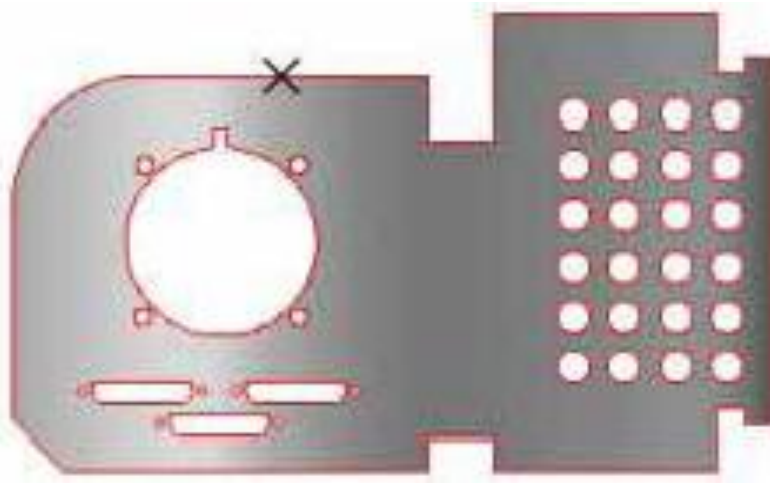


**8-rasm. Tasvirning natijasi**

Agar chizma boshqa CAIP dasturidan import qilingan bo'lsa, o'lchov chiziqlari, ramka, matn va boshqalar bo'lishi mumkin. Bu elementlar import qilinganidan keyin darhol o'chirib tashlanishi kerak, keyingi dasturlashda siljiting

Yaratilgan geometriyani yoki import qilingan detalni tekshirish ham zarur shartdir. Bunday tez-tez uchraydigan noaniqliklar chiziqlar ustidagi kichik tirqishlar yoki chiziqlar keyinchalik muammolarga olib kelishi mumkin. Konturlarning uzluksizligini, hech qanday uzilishlarning yo'qligini tekshirish kerak. Bundan tashqari, qo'shimcha yoki alohida chiziqlar bo'lmasligi kerak. Buning uchun MSS -ga bu muammolarni yechishga yordam beradigan bir qator yordamchi dasturlar qo'shilgan.

*Check Geometry* (*проверить геометрию*) tugmachasini bosgandan so'ng, agar konturda uzilishlar bo'lmasa, *Profile is not closed* (*профиль замкнут*) habari chiqariladi. Boshqa barcha hollarda *Profile is not closed* (*профиль не замкнут*) habari beriladi, lekin muammo aniqlangan joyda, 6-rasmdagi kabi kichik tutashgan chiziqcha ko'rsatiladi.



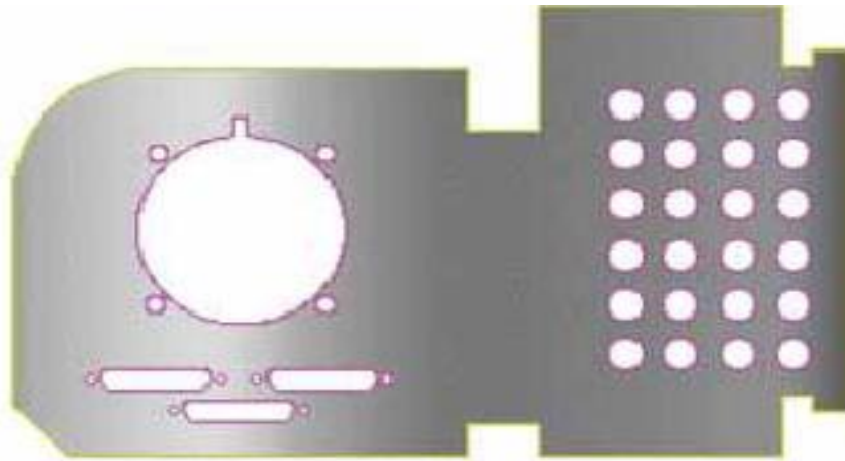
**9-rasm. Aniqlash joyining ko'rsatilishi**

Chizmadagi barcha noaniqliklar *Merge* (*соединить*), *Delete* (*удалить*) va *Partial Delete* (*частичное удаление*) orqali qo'lda osonlikcha bartaraf qilinadi. Ammo detallarni o'chirish yordamida buni ancha tezroq bajarish mumkin.

*Geometry Utilities* (*утилиты проверки геометрии*) tugmasini bosing. Yangi dialog oynasi paydo bo'ladi. Oynaning yuqori qismida chizmaning keraksiz elementlarni olib tashlash variantlar mavjud, pastki qismida esa - uzilishlarni birlashtirish va joizlik qiymatini belgilash variantlari berilgan.

Kerakli variantni tanlagandan so'ng tanlangan amallarni bajarish uchun *Apply* (*применить*) tugmasini bosing. Shundan so'ng, *Check Geometry* (*проверить геометрию*) knopkasi yordamida detalni qayta tekshiring.

Qachonki noaniqliklar yo'qotilgan bo'lsa, detal 9-rasmda ko'rsatilgandek belgilanadi. Ichki teshik bir rangda, kontur esa boshqa rangda ajratiladi. *Profile is closed* (*профиль замкнут*) degan xabar ko'rsatiladi.



**10-rasm. Detal konturlarini belgilash**

Detal chizilganda instrumentni darhol yoki keyinroq tanlashingiz mumkin. Aslida, listda detallar to'plamini yaratmaguncha qayta ishlash instrumentini tanlay olmaysiz, listni belgilay olmaysiz. Bu nusxalovchi dastgohlar uchun ayniqsa to'g'ri keladi; listlardan barcha detallar guruhini ishlab chiqarishda dasturni tuzish vaqtini instrumentlarni harakat trayektoriyasini optimallashtirish orqali qisqartiradi.

Agar yangi (yoki oldin saqlangan) detalni yaratish uchun instrumentlarni tanlash kerak bo'lsa, bu qo'lda yoki avtomatik tarzda amalga oshirilishi mumkin. Bundan tashqari, avval instrumentlarni avtomatik tanlash rejimini o'rnatish mumkin, agar kerak bo'lsa, o'zgartirishlar kiritiladi. Chizish rejimidan kontur rejimiga o'tish uchun *Profiling* tugmasini bosing. «Черчение» va «Контурная обработка» rejimlari o'rtasida almashish har qanday mos keladigan tugmani bosish orqali amalga oshiriladi.

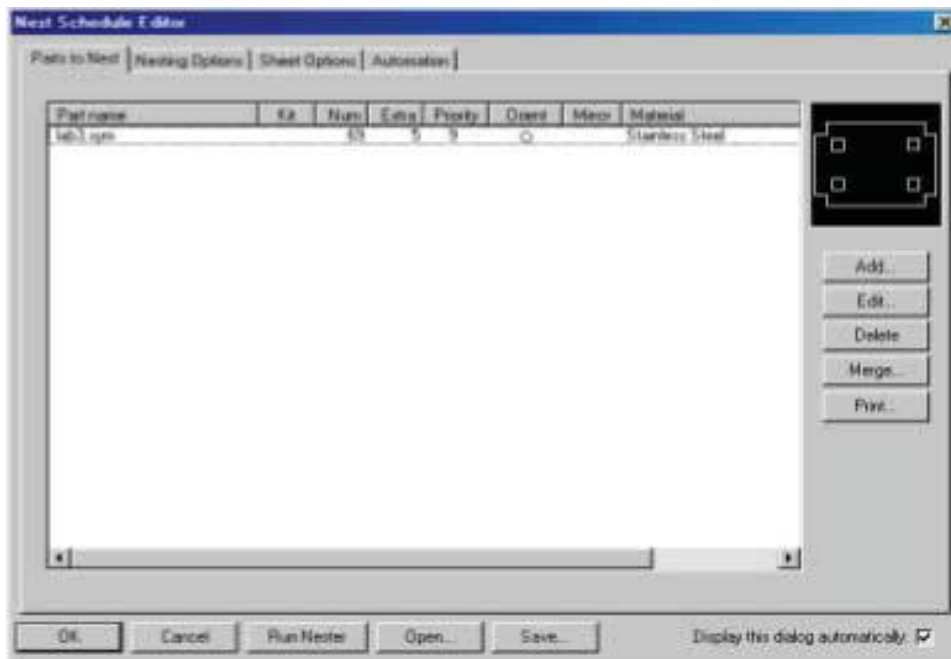
Ushbu rejimda instrument vazifasini belgilashdan tashqari siz quyidagi muhim parametrlarni belgilashingiz mumkin: , masalan, lazer nurlarining kesishi va chiqishi, ma'lum bir yo'nalishdagi detallarni belgilash. Kichik qismlar uchun bu texnologik panjara kabi element katta ahamiyatga ega- kichik detal kesilgan qismidagi metall, uning kichik qismi asosiy listdan ushlab turiladi.

MSS tizimida belgilash yoki tartiblashtirish metall listdagi detallarni eng ratsioanal joylashtirish uchun ishlatiladi (to'plamni yaratish).

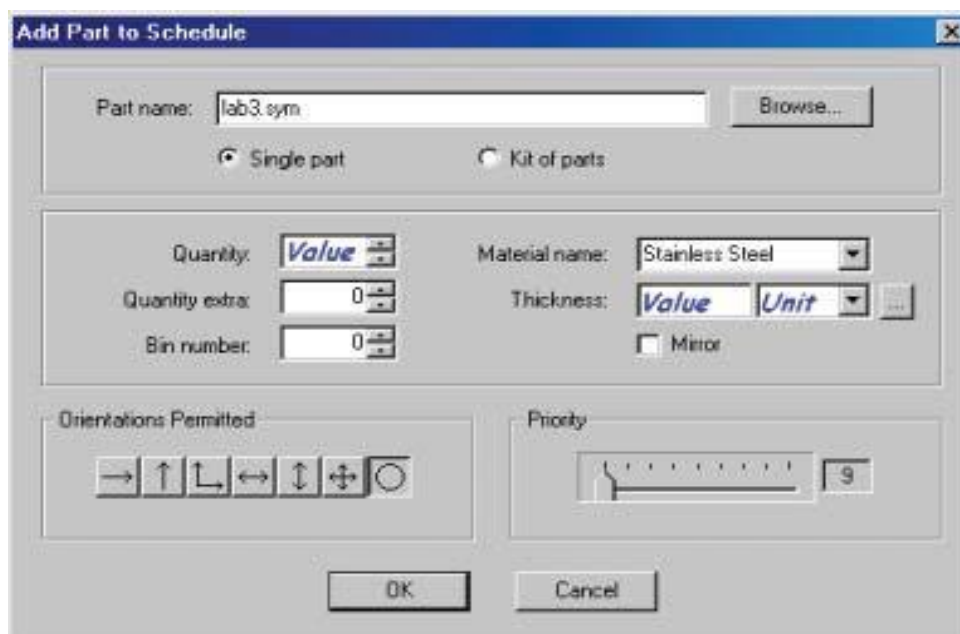
Bu funktsiya detallarni ro'yxat yoki ishlab chiqarish rejasini tuzishga imkon beradi.

so'ngra listda bu detallarni tezda belgilang. *Nest (разметка)* rejimiga o'tgandan so'ng, *Nest Schedule Editor (редактор плана разметки)* ni bosing. Muharrir oynasi, belgilash rejasini paydo bo'ladi. (10 -rasm)

Varaqni to'ldirish uchun qismlarni tanlaganda ularga berilgan parametrlar ro'yxati - miqdor, ustuvorlik, yo'nalish material kiritiladi. Ro'yxatdagi qismlar o'chirilishi va ro'yxat bo'ylab harakatlanishi mumkin. Jadvalga qism qo'shish uchun Qo'shish -ni bosing. (11 -rasm).



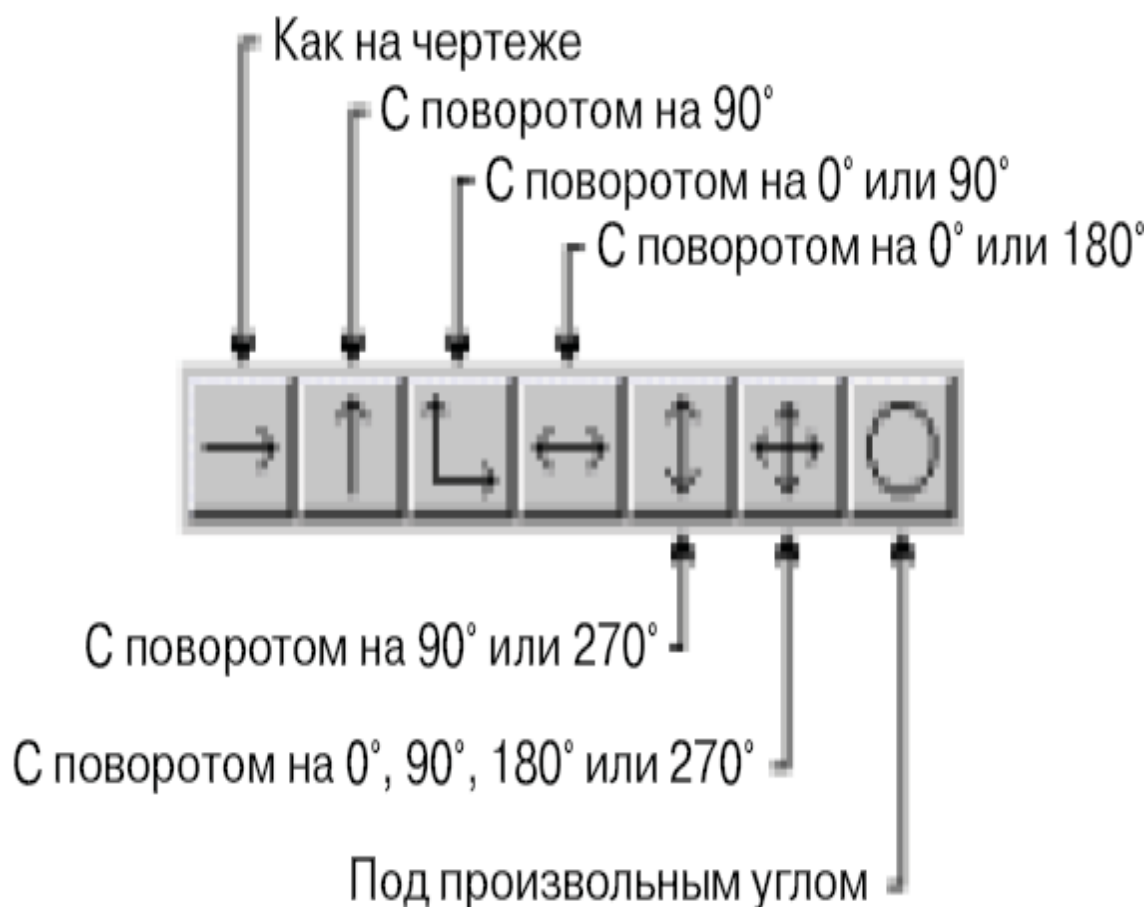
*11-rasm. Muxarrir rejasini belgilash oynasi*



*12-rasm. Dialog oynasi*

Bizning detalimiz nomini kiriting yoki *Browse* (обзор) tugmasini bosib, *Single part* (одна деталь) variantini tanlang. *Quantity* (количество) maydonidan kerakli detallar sonini kiriting. *Quantity extra* (Дополнительное количество) maydoni listga detallarni agar bo'sh joy qolsa imkon qadar ko'proq joylashtirish imkonini beradi. *Thickness* (толщина) kabi boshqa maydonlar avtomatik tarzda to'ldiriladi. detal nomini kiritgandan so'ng. *Mirror* (зеркальное отображение) opsiyasi detallarni ular orasidagi umumiy kesish chizig'ini ajratib ko'rsatish uchun oynali qatorlar va ustunlarda guruhlariga ajratishga imkon beradi.

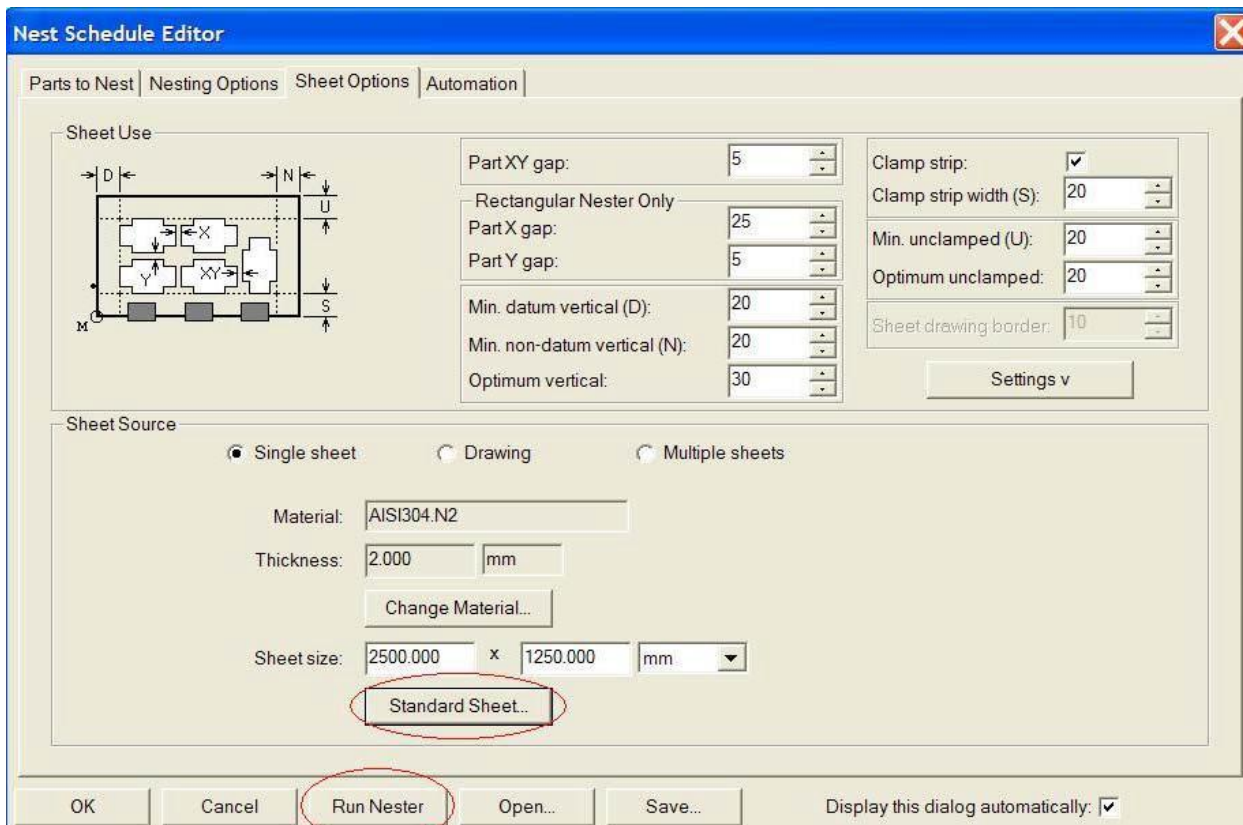
*Orientation Permitted* (*разрешенная ориентация*) da mumkin bo'lgan burchaklarni cheklash mumkin, uning ostida detallar listda belgilanadi. (12 - rasm). *Any Angle* (*под произвольным углом*) opsiyasini tanlashda eng samarali list ishlatiladi.



Oynaning *Priority* (*приоритет*) maydoni listdan keyinchalik qaysi detallar kesilishini tanlash imkonini beradi. 2, 3, 4 va hokazo ustuvorliklar 1-ustuvor detallardan oldin belgilanadi. Biroq, detallarning haqiqiy o'lchami va shakli bunga ta'sir qilishi mumkin va shuni esda tutish kerakki, belgilashda listdan foydalanish samaradorligiga ta'sir qilishi mumkin. Agar ustuvorlik zarur bo'lmasa, rejadagi barcha detallar uchun bir xil ustuvorlik sozlang.

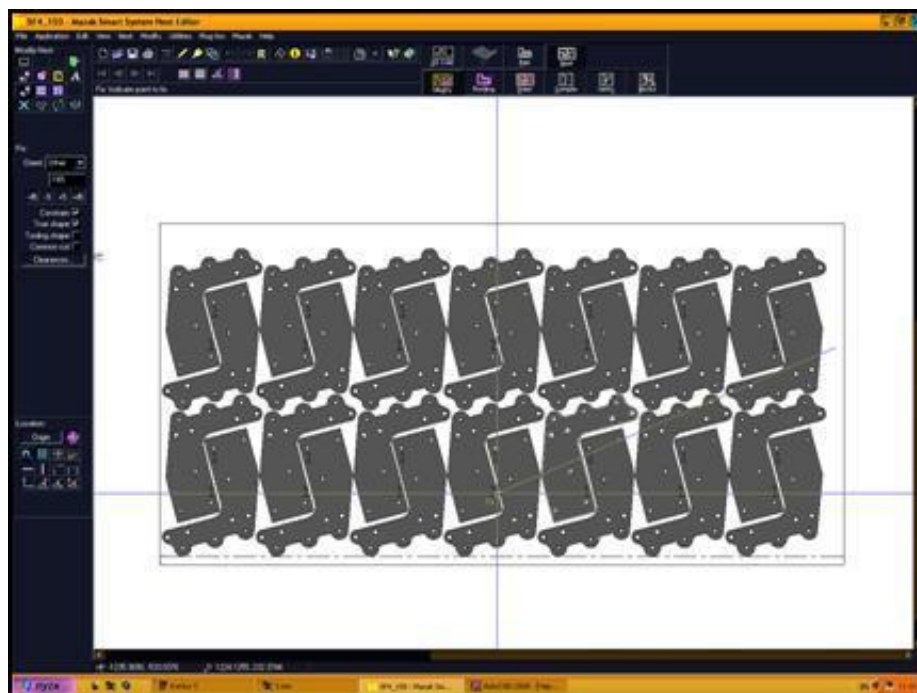
Рис *Sheet Options* (*параметры листа*) bo'limida quyidagi parametrlarni o'rnatishingiz mumkin: listning umumiy o'lchami sifatida detalning qalinligi listdagi joylashuviga ko'ra bir-biriga yaqin bo'lishi mumkin, shuningdek, detallar list chetlariga yaqin joylashishi mumkin. Listning qirralari yaqinida optimal (*Optimum*) va minimal (*Minimum*) qiymatlar beriladi. *Optimum* mutloq qiymat, lekin ko'proq detal listga joylashtiriladi, minimal qiymat kamroq bo'ladi (ba'zida umuman kiritilmasligi mumkin). Detallarni listga vertikal yo'naltirish uchun *Optimum Vertical* (*оптимальный размер по вертикали*) kiriting.





**13-rasm. O'lcham kiritish**

Barcha parametrlar kiritilganda, maket tuzish jarayoni boshlanadi. *Run Nester* (*начать разметку*). Belgilangan vaqt o'tganidan keyin ekranda detalni joylashtirish uchun eng ratsional list ko'rsatiladi. (13-rasm).



**14-rasm. Belgilash natijasi**

*Order (порядок)* rejimi nomidan ko'rinib turibdiki, bu detallarni kesish ketma-ketligini yaratishga imkon beradi. Bu avtomatik, qo'lda yoki ikkita usulni birlashtirish orqali amalga oshirilishi mumkin. Ikkita usul asosiy imkoniyatlarni beradi, ya'ni, ko'p vaqt talab qiladigan ishni bajarishga imkon beradi, eng qiyin ishlar avtomatik rejimda bajariladi. Keyin kesish tartibini qo'lda tahrir qilinadi. Ichki dasturlardan (makroslardan) foydalanish - bu dastur hajmini kamaytirishning eng oson yo'li. Ichki dasturlar murakkab dasturlarda eski nazoratchilar bilan ishlashga imkon beradi Jarayon ikkita bosqichdan iborat: *GROUP (группа)* buyrug'i –yordamida tartibni tanlaysiz alohida elementlarni konturlashni bajaradi.

*SUB (подгруппа)* buyrug'i – bu yerda har xil detallarni kesish tartibini tanlashingiz mumkin

Bitta listda belgilangan detallar to'plami uchun bitta *GROUP* buyrug'idan foydalanishingiz mumkin.

*Verify (верификация программы)* rejimida dasturdachizilgan chizmani ochish va teksgirish mumkin. *Blocks (кадры УП)* boshqaruvchi dasturdagi matnli faylni taxrirlash, chop etish va saqlash uchun ochadi.



*15-rasm. ACCURL6015 CNC Lazerli kesish mashinasi*

## **ACCURL Fiber lazerli kesish mashinasi afzalliklari**

1. Yorug'lik nurining mukammal sifati: kichik fokusli fasula, nozik kesish chizig'i, yuqori ish samaradorligi, eng yaxshi ishlov berish sifati.
2. Yuqori kesish tezligi: bir xil kuchga ega bo'lgan co2 lazerli chiqib ketish mashinasi tomonidan 2 marta.
3. Yuqori barqarorlik: barqaror proformansiyali dunyoning eng yirik import qilinadigan tolali lazerli sousini qabul qiling, asosiy qismlarning ishlash muddati 100,000 soatni tashkil qilishi mumkin.
4. Fotoelektrik konversiyalashning yuqori samaradorligi: tolali lazerni kesish mashinasi CO2 lazerli chiqib ketish mashinasi tomonidan 3 baravar, energiya samaradorligi va atrof-muhitni muhofaza qilish.
5. Kam sarf-xarajat: tolali lazerni kesish mashinasi quvvatini yig'ish bir xil quvvatdagi CO2 lazerli chiqib ketish mashinasining atigi 20-30% ni tashkil qiladi.
6. Xizmatning arzonligi: lazer manbai uchun ishlaydigan gazzsiz; tolalarni uzatish linzalarini aks ettirmasdan.
7. Qulay ishlash: optik yo'lni tolali uzatish bilan sozlashning hojati yo'q.
8. Kuchli yumshoq optik effektlar: ixcham hajm va tuzilish, egiluvchanlik oson.
9. Yuqori tezlik va tezlashuv uchun Gantry er-xotin haydash tuzilishini, yuqori namlagichli mashina to'shagini qabul qiling.
10. Ushbu model import qilinadigan AC servo tizim drayverini va import qilinadigan uzatish tizimini qabul qiladi, dastgohning harakatlanuvchi tuzilishi import vites va rack uzatishni, yuqori tezlikni, yuqori aniqlikni va yuqori ishonchliligini ta'minlaydigan yo'naltiruvchi yo'nalishli qo'llanmani qabul qiladi.
11. Raf va yo'riqnoma to'liq yopiq himoya vositasini qabul qiladi, bu yog'siz ishqalanish harakatini va changning ifloslanishini oldini oladi, uzatuvchi qismlarning ishlash muddatini yaxshilaydi va dastgohlar harakatining aniqligini ta'minlaydi.
12. Professional lazer chiqib ketish mashinasi cnc boshqaruv tizimi, aniq kesish va qulay ishlash uchun kompyuter ishlashi.

### **Nazorat savollari:**

1. Metall qirquvchi dastgohlarni mashinasozlikda tutgan o'rnini ayting?.
2. Metall qirquvchi dastgohlarning asosiy tarkibiy qismlari va harakat turlari.
3. Zamonaviy sonli dasturli boshqariladigan metal qirquvchi dastgohlar tuzilishi, asosiy ishchi qismlari va ishlash tamoyillari.

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Xarakatlar strategiyasi to‘g‘risida” Ўзбекистон Республикаси Президентининг фармони. 5. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, «O‘zbekiston», 2017 yil, 488 bet.
2. 2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harkatlar strategiyasi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli Farmoni.
3. V.A.Mirboboev. «Konstruksion materiallari». Toshkent, «O‘qituvchi», 2004 y.
4. A.A.Дальский “Технология конструкторских материалов”
5. X.I.Jalilov «Metallarni kesish nazariyasi asoslari, metall kesuvchi stanoklar va asboblari». O‘quv qo‘llanma -T.: Talqin. 2006-176 bet.
6. I.Nosirov “Materialshunoslik”, Toshkent, “O‘qituvchi” 1993 y.
7. [www.edu.uz](http://www.edu.uz)
8. [www.gov.uz](http://www.gov.uz)
9. [www.metalloprokat.ru](http://www.metalloprokat.ru)
10. [www.DOMNA.ru](http://www.DOMNA.ru)
11. [www.stall.ru](http://www.stall.ru)



