

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

**Andijon davlat universiteti
Fizika – matematika fakulteti
Mehnat ta'limi kafedrası**

Refarat

**Mavzu : Metallarni bosim ostida ishlashda struktura va xossalarini
o'zgarishi.**

Bajardi :

**“Mehnat ta'limi” yo'nalishi 2– kurs
Talabasi Baydullayeva Nodira**

Raxbar :

t.f.n.To'rayev M.U.

Andijon – 2014

Mundarija

KIRISH.

I-bob. Metallarni bosim ostida ishlashda struktura va xossalarni o'zgarishi.

- .1. Metallarni bosim ostida ishlash mexiyati
- .2. Metallarni issiq holda bosim bilan ishlashda struktura va xossalarni o'zgarishi.
3. Metallarni bosim ostida yoyishni mexiyati.
- 4 Prokat stanlari
- 5..Prokat ishlab chiqarish texnologiyasi.
6. Metallarni cho'zish va presslash da struktura va xossalarni o'zgarishi.
- 7..Metallarni bolg'alashda strukturasidagi o'zgarishlar.
8. Gidravlik shtamplash preslar.

Xulosa.

Foydalanilgan adabiyotlar

Ilova -

Kirish.

Mamlakatimizda o'sib kelayotgan yosh avlod ta'lim tarbiyasiga yetuk ixtisoslik va kasb-xunar egalashlari "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi va "Ta'lim to'g'risida"gi qonun ijrosi doirasida ta'lim tizimi tubdan islox qilinib, yangicha yashash, yangicha fikirlash yo'lida samarali yutuqlarga erishilmoqda. Mamlakatimiz taraqqiyotining asosiy yo'nalishlarda tubdan yangi texnika, materiallar va ilg'or texnologik protsesslarni yaratish va ularni ishlab chiqarishga joriy qilish asosida fan-texnika taraqqiyotini yanada jadallashtirishni ta'minlash qayd etilgan. Belgilangan maqsadga metall mahsulotlarining sifatini va assortimentini yaxshilash; yangi konstruksion materiallar, metall kukunlari asosida tayyorlanadigan qoplama va buyumlar ishlab chiqarishni ko'paytirish; talab etilgan xossalar kompleksiga ega bo'lgan yangi polimer va kompozitsion materiallar ishlab chiqarishni rivojlantirish; kam chiqindi chiqadigan, chiqindi chiqmaydigan va kam operatsiyali texnologik protsesslarni keng qo'llash; metall va materiallarning xossalarini keskin yaxshilashni tahminlaydigan ishlov berishning yuqori samarali usullaridan foydalanishning hamda boshqa qator tadbirlarni amalga oshirish mumkin. Fan-texnika taraqqiyotini jadallashtirishning bu muhim yo'nalishlaridan ba'zilar ushbu bitiruv malakaviy ishda o'z aksini topgan. Hozirgi zamon mashinasozligi mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan metallarning asosiy iste'molchisi hisoblanadi. Stanoksozlikda, avtomobil va aviatsiya sanoatida, elektronika va radiotexnikada metallardan juda ko'p mashina va pribor detallari tayyorlanadi.

Texnikada ishlatiladigan metallar asosan ikki gruppaga – qora va rangli metallarga bo'linadi. Qora metallarga temir va uning birikmalari (cho'yan, po'lat, ferroqotishmalar) kiradi. Qolgan metallar va ularning qotishmalari rangli metallar gruppasini tashkil qiladi.

Hozirga qadar asosiy mashinasozlik materiali hisoblangan temir va uning qotishmalari metallar ichida alohida ahamiyat kasb etadi. Dunyo miqqiyosida

ishlab chiqariladigan metallarning 90% ini temir va uning qotishmalari tashkil qiladi. Bu qora metallar muhim fizik va mexanik xossalarga ega bo'lganligi, shuningdek temir rudalari tabiatga keng tarqalganligi, cho'yan va po'lat ishlab chiqarish esa arzon va murakkabmasligi bilan tushuntiriladi.

Qora metallar bilan bir qatorda rangli metallar ham texnikada muhim ahamiyatga ega. Bu ularning qora metallarda uchramaydigan o'ziga xos muhim qator fizik-ximiyaviy xossalari bilan tushuntiriladi. Samolyotsozlikda, radiotexnikada, elektronikada va sanoatning boshqa sohalarida mis, alyuminiy, magniy, nikel, titan, volfram, shuningdek berilliy, germaniy, kremniy va boshqa rangli metallardan juda keng foydalaniladi.

Mamlakatimiz mustaqillika erishgan yillar ichida sintetik materiallar-plastmassalar ishlab chiqarish tez rivojlandi. Bunday materiallar uzellarining xizmat muddatini oshirish, konstruktsiya massasini kamaytirish, kamyob rangli metallar va qotishmalarni tejab ishlatish, ishlov berish tannarxini hamda mehnat sarfini kamaytirish imkonini beradi.

Materiallarni ratsional tanlash va ularga ishlov berishning texnologik protsesslarini takomillashtirish konstruktsiyalarning ishonchliligini tahminlaydi, tannarxini kamaytiradi va mehnat unumdorligini oshiradi.

1. Metallarni bosim ostida ishlash moyiyati.

Metallarni bosim ostida ishlash moyiyati shundan iboratki, plastik metal va qotishmalar tashqi kuch yoki bosim ta'siridada tashqi shaklini o'zgartiradi va ta'sir to'xtatilgandan so'ng shu shaklini saqlab qoladi, ya'ni plastik deformatsiyalanadi. SHunga ko'ra mo'rt metallarni (cho'yan, bronza) bosim ostida ishlab bo'lmaydi.

Metallarni bosim ostida ishlash ancha vaqtdan buyon ma'lum bo'lsada, bu usul progressiv hisoblanadi. CHunki metalni chiqindiga chiqarish kam miqdorda, ish unumi katta va olingan maxsulot yuqori bo'ladi. CHunki ishlash natijasida metalni fizik-mexanik xossalari yaxshilanadi.

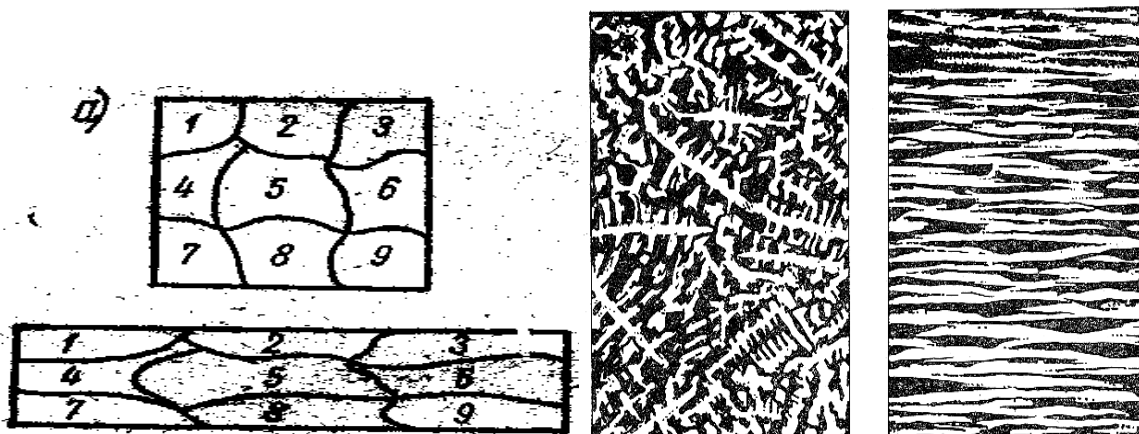
Bosim ostida metal ishlansa shaklini o'zgartirishdan tashqari, uni ichki tuzilishi hamda xossalari ham o'zgaradi.

Metallarni bosim ostida ishlash usuli bilan 80 % ko'proq eritilgan po'lat qayta ishlanadi. Rangli metall va qotishmalarni 60 % dan ko'p qismi, plastmassalar, metalmaslarni ko'p qismi bosim ostida ishlanadi.

Bosim ostida ishlash bilan og'irligi 10 g dan 100 tonnagacha bo'lgan zagotovkalar, yarim fabrikalar, buyumlar, detallar olinadi.

Bosim ostida ishlash juda murakkab jarayon bo'lib, buyumni tashqi va ichida ancha o'zgarishlar bo'ladi. Buyumda fizik va mexanik o'zgarishlarga olib keladi. Detal tashqi kuch ta'siridada avval elastik, so'ng plastic deformatsiyalanadi.

Misol: zagotovkaga kuch ta'sir ettirsak, u shaklini o'zgartiradi. SHu bilan birga metall tashkil etgan donlar ham o'z navbatida sinadi, buriladi, egiladi .

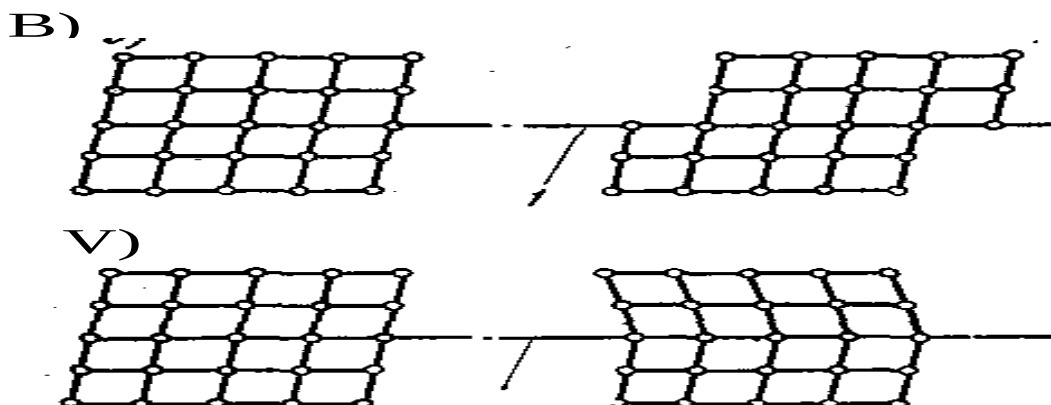


11-rasm.Metal strukturasini o'zgarishi.

Elastik deformatsiyada metal atomlari atomlar orasidagi masofadan kichikroq miqdorga siljiydi va tashqi kuch olingandan so'ng avvalgi holatiga qaytadi.

Plastik deformatsiyada esa atomlar atomlar orasidagi masofadan katta miqdorga siljiydilar va tashqi kuch olingandan so'ng ham avvalgi holatini saqlaydilar.

Jismni shakli va o'lchamlarini o'zgarishi jismni butunligini saqlaydi.(jismda yoriklar, uzuqlar sodir bo'lmaydi)



2-rasm. Deformatsiyada kristall panjaraning o'zgarishi.

Kristal panjaraning o'zgarishlari.

Bosim ostida ishlashni sovuq va issiq hollarda bajarish mumkin. Metalni sovuq holda bosim ostida deformatsiyalab, uni xossalarini o'zgarishiga tirishish deyiladi. Bunda metallarning elastikligi, issiqlik o'tkazuvchanligi, elektr o'tkazuvchanligi, korroziyaga chidamliligi yomonlashadi.

Tirishish- holati normal kristal panjaralarni tashqi kuch ta'siridada o'zgarishi bo'lib, kuch ta'siri natijasida panjarada siljishlar hosil bo'ladi.

Metallarni bosim ostida ishlashni asosiy usullari

Prokatlash (yoyish). Cho'zish, presslash, shtamplash va bolg'alash.

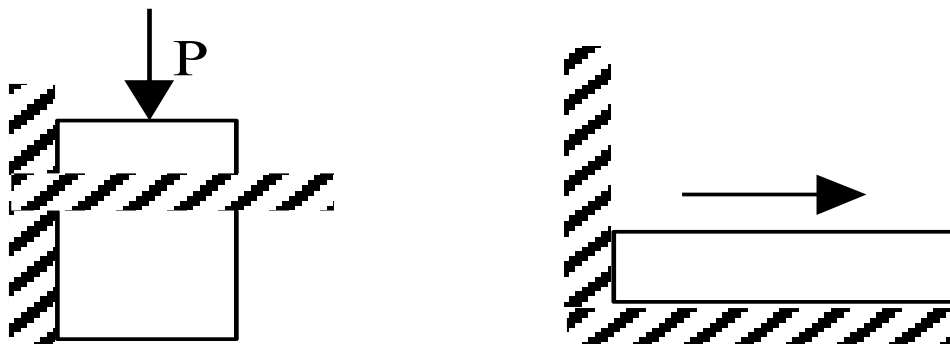
Yoyish, cho'zish va presslash operatsiyalari metallarguya zavodlarida qo'llaniladi. shtamplash va bolg'alash operatsiyalari esa metal ishlovchi, mashinasozlik, asobobsozlik, priborsozlik zavodlarida ishlatiladi.

Plastik deformatsiyani ikkita qonuni bor:

1. hajmlari uzgarmasligi, ya'ni metalni bosim ostida ishlaguncha hajmi bosim ostida ishlangan hajmga teng.

$$V_0 = V_1$$

2. Kichik qarshilik qonuni.



3-rasm. Deformatsiya natijasida jismning oqishi.

Deformatsiyalangan metal qaysi tomonda qarshilik-kichik bo'lsa o'sha tomonga oqadi.

Sovuqlayin bosim bilan ko'pincha kam uglerodli po'latlarda, rangli metall va qotishmalardan tayyorlangan listlar, polasa zagotovkalar ishlatiladi.

Sovuq xolda bosim bilan ishlanganda buyumni yuzi toza va o'lchamlari aniq bo'ladi. Lekin katta tashqi kuchni talab etadi.

Buyumlarni issiq holda bosim bilan ishlaganda uning o'lchamlari yetarli bo'lmaydi.

Po'lat ko'pincha qizdirilgan holda bosim bilan ishlanadi. Po'latni qizdirilgan holda ishlash uchun qizdirish temperaturasi uning qayta kristallanish temperaturasidan ancha yuqori bo'ladi. Bunday po'latda paydo bo'ladigan tirishish qayta kristallanish natijasida o'z-o'zidan yo'qoladi. Demak, qizdirish bosim bilan ishlanganda po'latda tirishish xodisasi bo'lmaydi.

Qizdirish temperaurasini shunday tanlash kerakki, unda qo'yilgan natijaga erishish zarur. Agar po'lat qizdirib yuborilsa metal kuyib qoladi. Yetarli darajada qizdirilmasa, tirishishni asorati qoladi.

Uglerodli po'latlarni bosim bilan ishlash qizdirishi temperaturasi uning tarkibidagi uglerod miqdoriga qarab belgilanadi.

0.1 % C bo'lgan po'latlar 1200 ° C gacha

0.2 % C bo'lgan po'latlar 1150 ° C gacha

0.3% C bo'lgan po'latlar 1100 ° C gacha

0.6 % C bo'lgan po'latlar 1005 ° C gacha

har bir po'lat markasi bo'yicha

1. qizdirishi temperaturasi Po'latni ximiyaviy tarkibiga qarab, temir-uglerod holat diagrammasidan qabul qilinadi

birikish muayan holatga yetgandan so'ng plastik deformatsiya to'xtaydi va metal cho'ziladi va sinadi.

SHuning uchun sovuq holda bosim bilan ishlash chegaralangan bo'ladi.

Ma'lumki metalda hosil bo'lgan tirishish termik ishlash natijasida yo'qoladi.

Metalni issiqlayin bosim bilan ishlaganda uni strukturasi va xususiyati deformatsiya rejimiga bog'lik bo'lib, qizitish temperaturasiga, deformatsiya

qimmatiga, deformatsiya tezligiga va sovutish rejimiga katta ta'sir qiladi. Qoida bo'yicha toza metallar qotishmalarga nisbatan ancha plastik hisoblanadilar.

Qotishma tarkibidagi ba'zi bir elementlarning plastikligini yomonlashtiradi va mo'rt qilib qo'yadi.(P, S). Ayniqsa S ko'proq bo'lsa katta temperaturada yorilishi mumkin.

Har-xil ligerlovchi elementlar qotishmaning plastikligini yomonlashtirishi va yaxshilashi mumkin.

Temperatura oshishi bilan ba'zi metallarning plastikligi bir muncha kamayadi, (400°C gacha) so'ng yaxshilanadi. Boshqa ba'zi bir metallarning esa, temperatura oshishi bilan plastikligi ham oshaveradi.

Deformatsiyani sifati va qimmati unga qo'yilgan kuchlarning sxemasiga bog'liq. Odatda, metallar qisilgan vaqtda yaxshi deformatsiyalanishi uchun sharoit tug'iladi.

Metallarning bosim ostida ishlaganda uning yuzasiga asbob tegadi va bir muncha ishqalanish kuchi hosil bo'ladi. Bu kuchni tashqi ishqalanish kuchi deb yuritiladi. Ishqalanish kuchini kamaytirish uchun yopishmaydigan har-xil moylar ishlatiladi.

Sovuqlayin bosim bilan ishlashda suyuq moylar, pastalar va maxsus koplachiklar ishlatiladi. SHuni ham aytish kerakki, metallarni bosim bilan ishlagan vaqtda, ancha metal chiqindilar chiqadi. Lekin metallarni bosim bilan ishlash tuxtovsiz o'sib, takomillashib bormoqda. Ish unumi ko'paytirilyapti, chiqindi kamayyapti, operatsiyalarlar mexaniziyalashtirilmoqda va avtomatlashtirilmoqda. Yangi operatsiyalar joriy qilinmoqda.

Bosim bilan erisholmagan shakl o'lchamga keyinchalik qirqib ishlash bilan, termik ishlash bilan erishiladi.

2.Metallarni issiq holda bosim bilan ishlash.

Metallarni issiq holda bosim bilan ishlaganda, uning plastikligi yaxshilanadi. Metal qizdirilganda deformatsiyaga qarshiligi 15-20 marta kamayishi mumkin. Lekin metalni kerak bo'lgan temperaturagacha qizdirishi va ushlab turish vaqti metalni kuyindiga chiqishdan saqlaydigan bo'lsin. Qizdirishi noto'g'ri bo'lsa, metalda nuqsonlar bo'ladi (yorik, uglerodsizlanish, ko'p oksidlanadi, metall kuyib qolishi mumkin.)

Metalni issiqlik o'tkazuvchianligi uni qizdirilayotgan vaqtda katta rol o'ynaydi. CHunki metalni yuza qismi oson qizib ichki qismi yomon qizishi mumkin. Natijada uni qizdirishi uchun ko'p vaqt sarf bo'ladi. Po'lat tarkibida C ni % miqdori oshishi bilan issiqlik o'tkazuvchianligi kamayadi. Misol: 0.1 % C li po'latni issiqlik o'tkazish koeffitsienti 46.5 % bo'lsa, 1.5 % C.mniki 32 % bo'ladi.

Legerlangan po'latlarni issiqlik o'tkazuvchianligi yuqori bo'ladi. legerlovchi elementni % miqdori ko'p bo'lsai, shuncha yaxshi issiqlik o'tkazuvchian bo'ladi. Metalni qizishi natijasida uning kengayishi har xil qatlamlarda hosil bo'ladi. Metalni yuza qatlamini ichidagi qatlamga nisbatanko'proq kengayyadi.

Tashqi qatlam kengayishiga ichki qatlam bir muncha tormozlaydi va tashqi qatlam hisobiga majburan cho'ziladi. Natijada ichki kuchlanish hosil bo'ladi. Bunday kuchlanishni issiqlik kuchlanishi deb ataladi. Bu kuchlanishlar qatlamlar o'rtidagi temperatura farkiga qarab ko'p va oz bo'lishi mumkin.

Ba'zan katta quyma va detallar qizdirilganda darz ketishi mumkin. Metalni qizitish natijasida oksidlanadi, natijada po'latni yuza qismida kuyindi hosil bo'lib, bu metallni miqdorini kamayishiga sabab bo'ladi. Ba'zi vaqtlarda kerak bo'lgan shakldagi detalni olishda zagotovka bir necha marta qizdiriladi va isrof 5% yetadi. Metalni kuyindiga chiqarishni kamaytirish uchun kam havoli yonilgi ishlatish, ya'ni toza kislorodli havodan kamroq foydalanish, metalni belgilangan vaqtda va temperaturada qizdirishi bilan erishish mumkin.

Agar metalni 900°C da oksidlanishi 1 bo'lsai, 1000°C va 1200°C da 5 ga teng.

Metallni qizdirishi natijasida uni 2 m chuqurligi uglerodsizlanadi, bu buyum sifatini yomonlashtiradi. Ba'zi vaqtlarda oksidsiz kameralarda qizdirishi yo'li bilan metal oksidlanishini va kuyindisi kamaytirish mumkin.

Metallni kritik nuqtalaridan yuqori temperaturada qizdirilganda uni strukturasidagi donlar o'sa boshlaydi. Temperatura oshishi vaqt utishi bilan donlar ham tez kattalashadi. Buni natijasida po'latni mexanik xususiyati pasayadi. Bunday xodisani ortiqcha qizdirishi deb ataladi.

Temperaturani ko'tarilishi natijasida metall strukturasida donlarning boglanganligi buziladi va po'lat juda mo'rt bo'lib, cho'zilgan vaqtda uziladi. Bunday xodisani quyish deb yuritiladi. Bu temperatura normal temperaturadan $100-120^{\circ}\text{C}$ yuqoriroq holda bo'ladi.

Po'latni har xil sortlarini issiq holda bosim bilan ishlaganda har-xil temperaturalarda qizdiriladi.

Konstruktsion uglerodli po'latlar $1200-1300^{\circ}\text{C}$.

Asbobsozlik po'latlar, uglerodni quyishdanextiyot qilish uchun $1050^{\circ}-1180^{\circ}\text{C}$. Legerlangan asbobsozlik po'latlar $1100-1200^{\circ}\text{C}$ qizdiriladi.

Qizdirish pechlari

Metallarni bosim ostida ishlashda ularni qizdirishi ochik olovli suyuq va gaz ishlatiladigan elektrqizdirgichlarda bajariladi. Olovli pechlar universal bo'lganligi uchun, ular keng tarkalgan bo'lib, quymalar, zagotovkalar va har xil hajmlardagi buyumlarni qizdirishi mumkin

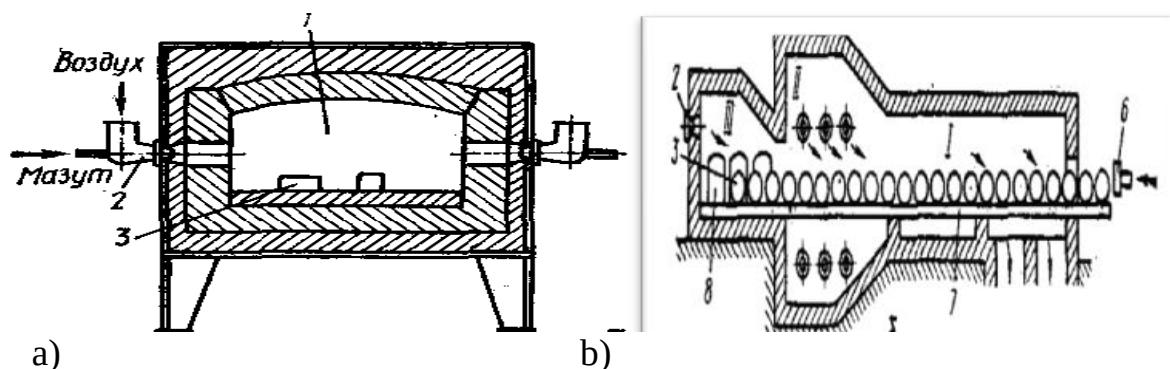
Olovli pechlarni kamerali va metodik turlari mavjud. Kamerali pechlarni ish fazasi turtburchak shaklida bo'lib, temperatura ish hajmini hamma joyda bir xil bo'ladi.

Metodik pechlarni ish fazasi uzun shaklda bo'lib, temperatura olovni yo'nalishi bo'yicha pasayadi. Bunday pechlarda zagotovka tomonga itarilib borib, asta-sekin olovga olib boriladi.

Kamerali pechni turi temirchilik pechi bo'lib, forsunka ish fazasiga o'rnatiladi.

Mexanizatsiyalashgan pechlar ham mavjud bo'lib, bunda zagotovkani yuklash, ag'darish va qizigan zagotovkani olish kabi og'ir ishlar bir muncha va to'la mexanizatsiyalashgan.

Elektr pechlarini ichki devorlariga spiral o'rnatilgan bo'lib, tok berilganda



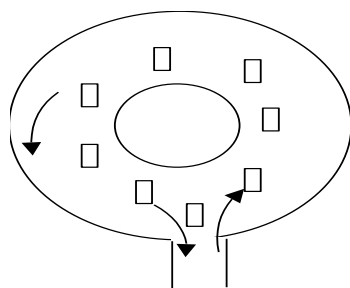
4-rasm Qizdirgich pechlari.

spiral qizib pech fazasini qizitadi va pechdagi zagotovka ham qiziydi.

a) Kamerali pech

b) Metodik pech

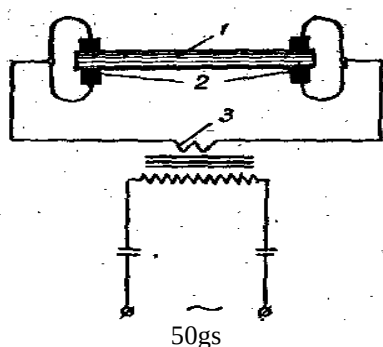
Bundan tashkari karusel tipidagi pechlar ham mavjud bo'lib, pechni ostki qismida disk yoki xalkadan qilingan bo'lib, maxsus mexanizm yordamida ular aylanadi. Aylanish tezligi zagotovkaning qizish uzoqligi bilan aniqlanadi. Bu pechlarda xoxlagan turlardagi buyumlar qizdiriladi. (14-rasm)



5-rasm.Karusel pechi.

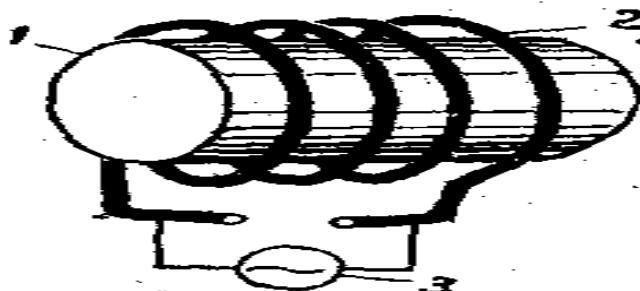
Katta yirik-yirik zagotavkalar quduqli pechlarda qizdiriladi.

Bu pechlarda berilayotgan havoni pechdan chiqayotgan issiq havo bilan qizdiriladi, natijada issiqlik effekti yuqori bo'ladi.



- 1-zagatovka
- 2-qisqich
- 3-transformator

6-rasm Kontaktli elektr qizdirgich



- 1-zagatovka
- 2-induktor
- 3-tok manbai

7-rasm Induksion elektr qizdirgich pechining sxemasi

Kontaktli elektr qizdirgichlarda zagotovkaning uchlariga tok kuchlanishi 15 V bo'lgan uzgaruvchan tok ulanib, bunda metalni qizishi detallardan utayotgan tokka qarshilik hisobiga bajariladi. Elektr-energiya sarfi 0.35-0.45 kvt/soat .

Induksion elektr qizdirgichlarda qizdiriladigan zagotavka pechni yuklash oynasidan yuklanadi va transportyor yordami induksion kameradan utishi bilan qiziydi. Pech kamerasida sovitiluvchi mis trubalarida indikator joylashgan bo'lib, zagotovka induksion tok hisobiga qiziydi.

Yonilgi pechlarida qizdirishi yonilgi sifatida ishlatiladigan mazut gaz havo bilan yaxshi aralashib yopishish natijasida katta issiqlik ajraladi. Mazut 60-70 ° C qizdirilib forsunka yordamida 500-1000 mm suv ustuni.

Pechlarni ishini effektini oshirish asosan pechga berilayotgan havoni qizdirishi yo'li bilan bajariladi. Ma'lumki, kamerali pechlar juda kichik F. I. K.da ishlaydi. Chunki yonganda hosil bo'lgan gazlarning temperaturasi 1200 °C ga bo'lib muri orkali tashkariga chikib ketadi. Ana shu gazlarning issiqligi hisobiga beriladigan havo qizdiriladi. havo 200-400 ° C ga qizdirilsa 12-22 % yonilgi sarfini tejash mumkin va pechni temperaturasi ko'tariladi. Pech kamerasidagi issiqlikdan to'la foydalanishning ikkinchi usuli, pechlarning reko'peratori ikki kamerali qilinib, pechda qizdirilmokchi bo'lgan gazlarning issiqlik hisobiga qizdarilib, so'ng asosiy pechga uzatiladi.

Bu usul bilan beriladigan yoqilgining 40 % ni tejash mumkin.

Ochik olovli pechlarda oksidsiz qizitish asosan yonilgi gazni chala yonishi bilan, ya'ni havoni nazariyada ko'rsatilganidan 50 % miqdorida kushiladi, hamda havoni 800-1000 ° C ga qizdirishi bilan erishiladi.

3. Metallarni bosim ostida yoyishni mohiyati.

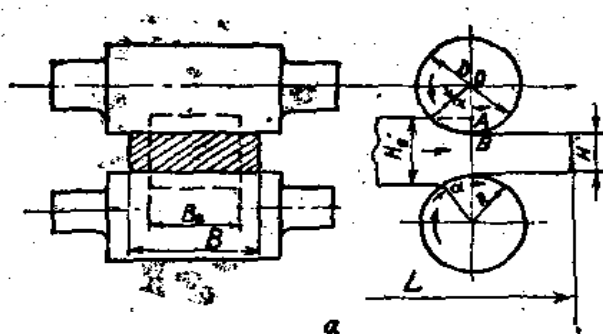
Metallarni yoyish prokatlash bosim ostida ishlashning eng ko'p qo'llaniladigan usulidir. Metallurgiya zavodlarida ishlab chiqariladigan prokatkani miqdori mamlakatda metallurgiya sanoatining qanchalik rivojlanganligini ko'rsatuvchi eng muxim ko'rsatkichlardan biridir.

Prokatlash - yoyishda metal bir-biriga teskari aylanuvchi juvalar orasidan ezib o'tkaziladi. Bunda juvalar orasidan tirqishi berilgan materialning qalinligidan kichik bo'ladi. Juvada materialning ezish natijasida, zagotovkaning qalinligi kichrayadi, uzunligi va qalinligi kengayadi.

Juvalar prokat stanlarning staninasiga urnatilib, profilli kesimi bo'lishi mumkin.

Prokat stanlarning juvalarning kesimi juda turli-tuman bo'lib, qurilish balkalari, har xil qalinlikdagi listlar, prokat zagotovkalarini yoyiladi. Sovuq holda fakat yupqa listlar prokatka qilinadi.

Stan juvalarning orasidan zagotovkaning bosilib, ezilib utishi zagotovkalar va juvalar orasida hosil bo'ladigan ishqalanish natijasida bajariladi. Yoyilishda metal ikkita aylanuvchi vallar yordamida ilib olinib bosiladi. Metall vallar orasidagi kirkindilardan ishqalanish natijasida uzunlashadi va yoyiladi. Ishqalanish vallar yuzini metalga bosim ostida bosilishi natijasida hosil bo'ladi. Bunda metall vallarning kontakt uchastkasida AV va A₁V₁ yoyi bo'yicha deformatsiyalanadi. AA₁ chizigi metallni vallar orasiga kirish zonasi, hamda VV₁ chizigi esa metallni vallar orasidan chikish zonasi deb yuritiladi. AV A₁V₁- yuza deformatsiya yuzasi.



8-rasm. Yoyish jarayonlarining sxemasi.

Yoyishda deformatsiyalanish metalni uzunligi va kengligi bo'yicha mavjud. Uzunlik bo'yicha deformatsiyalanish uzunligi AV yoki A₁V₁ yoylarini gorizantal proektsiyasi deb yuritiladi. Deformatsiyalanish kengligi esa, metalni yoyguncha va yoyganlan keyingi kengliklarni yigindisini yarimiga teng:

$$\epsilon = \frac{B_1 + B_2}{2}$$

Yoyishda qalinlik N kichrayadi, uzunligi esa L₁dan L₂ uzunlashadi. Lekin kenglik ham bir kancha V₁dan V₂ ga kengayadi. Metallning qalinligi kichrayishiga ezilish deb ataladi.

$N=N-h$ mm - absolyut ezilishik miqdori

$N=N-h$

nisbiy ezilishning protsentida ifodalanib

$$H = \frac{H-h}{H} \cdot 100\%$$

Bunda:

N metallni yoyguncha qalinligi, mm

h -yoyilgandan sunngi qalinlik, mm.

Metalni qalinligini o'zgarishiga ezilish koeffitsienti deb ataladi va u,

$$\lambda = \frac{H}{h}$$

metalni uzunligini ortishiga cho'zilish koeffitsienti deb yuritiladi va u,

$$\mu = \frac{L_2}{L_1}$$

yoki

$$\mu = \frac{F_0}{F_1}$$

bunda, L_1 - chuzguncha metall uzunligi, mm

L_2 -cho'zilgan metal uzunligi, mm

F_0 -chuzguncha metallning ko'ndalang kesimi yuzasi, mm²

F_1 - cho'zilgan metallning ko'ndalang kesimi yuzasi, mm²

Metallning absolyut kengayishi

$$V=V_2-V_1\text{mm}$$

Nisbiy kengayishi

$$B = \frac{B_2 - B_1}{B} * 100\%$$

Metalni enini oshishiga kegayishi koeffitsienti va u,

$$\beta = \frac{B_2}{B}$$

deb yuritiladi.

Bunda, V_1 - metallarni yoyilguncha kengligi, mm

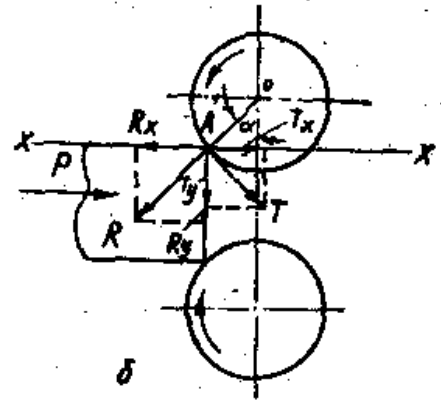
V_2 -yoyilgandan so'nggi kengligi, mm

Yoyish jarayonida metallni vallar yordamida ilib olinib, ular orasidagi kirkimdan utishi kerak.

Metalni vallarga bosimi natijasida ikkita R kuch hosil bo'ladi: biri yuqoridagi valni metalga reaksiyakuchi, ikkinchisi esa, pastki valning va ikkita urinma ishqalanish kuchlari bo'lib ularning umumiy R va umumiy T kuchlari deb qabul qilinadi.

Bosim kuchi R ni ishqalanish kuchi T ga perpidikulyar.

α -bosilish burchagi



9-rasm. Yoyishda hosil bo'lgan kuchlar.

Vallar yordamida metalni ilib olishlik shartini bajarilishini aniqlash uchun kuchlarning gorizantal ukka proektsiyasini tushiramiz:

$$2R\sin\alpha = 2T\cos\alpha$$

$$2R\sin\alpha < 2T\cos\alpha$$

T kuchi metalni vallar orasidan tortsa, R kuchi esa metallni vallar orasiga kirishga tuskinlik qiladi. SHuning uchun metalning vallar orasidan utishi uchun

$$T_x > R_x$$

(I) Tepalikdan

$T/R = \tan\alpha$, ma'lumki

$T = f \cdot R$ ga teng, o'rniga quysak

f - ishqalanish koeffitsienti

$\sin\alpha < f\cos\alpha$, o'rniga kuysak

$$f > \tan\alpha \quad (2)$$

$$f > \tan\alpha$$

$\tan\alpha = \tan\beta$ yoki $\alpha = \beta$. Lekin, metalni vallar orasidan utishi uchun $\beta > \alpha$ bo'lishi kerak ekan.

Bosilish burchak kancha katta bo'lsai, bosim kimmati shuncha katta bo'ladi. Tekis juvalar bilan Po'latni issiq yoygan vaqtda burchakning miqdori $\alpha = 15.24^\circ$, agar vallarning yuzi gadir-budir bo'lsai, $\alpha = 32^\circ$ gacha bo'lishi mumkin.

Rangli metallarni yoyishda burchakni miqdori $\alpha = 15-20^\circ$, sovuq holda listlarni yoyishda, $\alpha = 3-10^\circ$

Yoyish uchun boshlangich material sifatida Po'latpazlik tsexlarining maxsuloti bo'lgan og'irligi 25 t va undan og'irroq bo'lgan Po'lat va rangli metal qotishmalarini quymalari ishlatiladi. Metallarni yoyadigan mashinalarni - Stan deb yuritiladi. Juvalar komplekti stanina bilan birgalikda ishchi kletni tashkil qiladi. Juvalar staninalarning podshipniklarida utiradilar.

Yoyish stanlari bir necha turlarga bulinadilar.

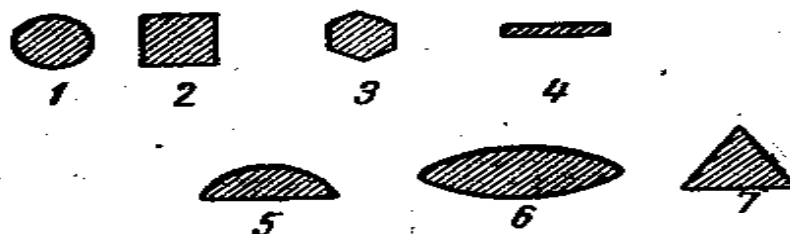
1. tayyorlanadigan maxsulot turiga o'lchamlariga va sifatiga qarab GOST bo'yicha:

a) sortli prokat stanlari

b) list prokat stanlari

- v) sim prokat stanlari
 - g) truba prokat stanlari
 - d) maxsus prokat stanlari
2. ishchi kletdagi juvalarning soniga qarab:
- a) ikki juvali reversivmas
 - b) ikki juvali reversiv
 - v) uch juvali trio stanlar
 - g) turt juvali kvarto stanlar
 - d) ko'p juvali stanlar
 - e) unversal stanlar
3. ishchi kletlarning joylashishi usuliga qarab:
- a) to'g'ri chiziqli prokat stanlari
 - b) pogonasimon prokat stanlar
 - v) tuxtovsiz ishlaydigan prokat stanlari

Sortli prokat stanlari ikki xil bo'ladi. Sodda va fason profilli stanlar, sodda profili prokat stanlarda, prodshli soda geometrik kesimi: aylana, kvadrat, olti kirrali, to'g'ri burchakli, yarim oval, uch burchak, va xakozo zagotovkalar olinadi.



10-rasm. sodda profilli
prokat maxsuloti.

Sodda profilli sortli prokat fason profilli sortli prokat olish uchun boshlangich xom-ashyo hisoblanadi. Yirik quymalar dastlab yoyib ixchamrok qilib beradigan kuvvatli prokat stanlari blyuminglar va slyabinglar deb atiladi.

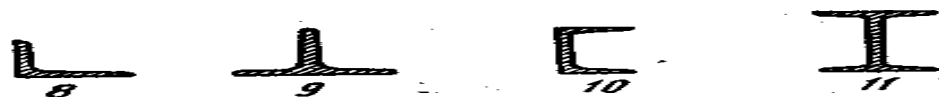
Juvalarning diametri 840 dan 1150 mmgacha bo'lgan blyuminglar Katta quymalarni ixchamlab, kesimi 140X140 dan 450X450 mmga bo'lgan zagotovkalar olishga imkon beradi. Bunday kvadrat kesimi zagotovkalar 10-12 tonna va undan ham og'irrok bo'ladi.

qalinligi 350 mm kengligi 1600 mm va uzunligi 5m bo'lgan list zagotovkalarni tayyorlash uchun muljallangan kuvvatli stanlar slyabinglar deb ataladi.

Blyuminglar va slyabinglar ham juda unumli stanlar bo'lib, yiliga 1.5-2 mln tonna quymani ixchamlab beradi. Magnitogore metalurgiya kombinati eng yirik listoprokat stani kurilgan bo'lib, u listlarni qizdirgan holatda yonadi, stan 165000 m² maydonni egallaydi. Stanni mexnizimi va mashinasozligi 2500 elektrodvigatel

harakatga keltiradi. Fason profili sortli prokatga, teng tomonli va teng tomonsiz burchaklar, tavr balkalari, shvellerlar, relestar va boshqalar kiradi.

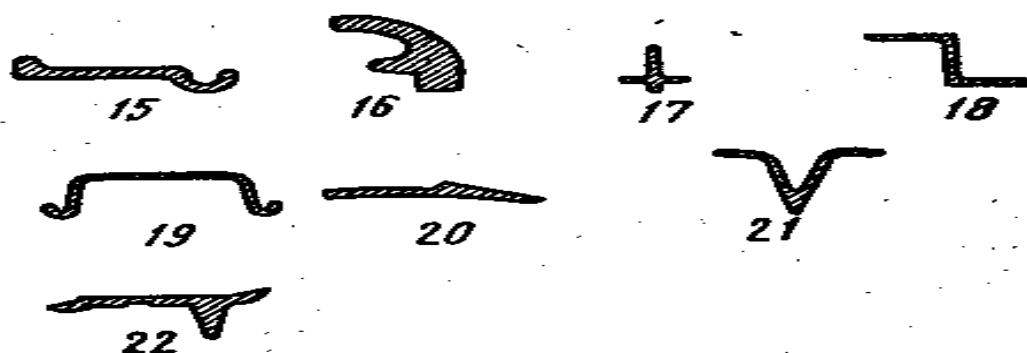
List prokat turt guruxga bulinadi: qalin listli, yupqa listli, va keng tasmali, folg'ga. qalin listli prokatga 4-60 mm qalinlikdagi, kengligi 600-3000 mm gacha va uzunligi 4-12 mgacha bo'lgan listlar kiradi.



11-rasm. Fason profilni prokat maxsuloti.

Yupqa listli Po'latlarga qalinligi 0.1 dan 3.75 mm gacha, kengligi 600-2200 mm, uzunligi ulchovli. Agar list juda yupqa bo'lsai, u rulonlarda chiqariladi.

Maxsus profilni prokatlarga: zet shaklidagi, kolona shaklidagi, traktor boshmogi va xakozolar shaklida bo'ladi.

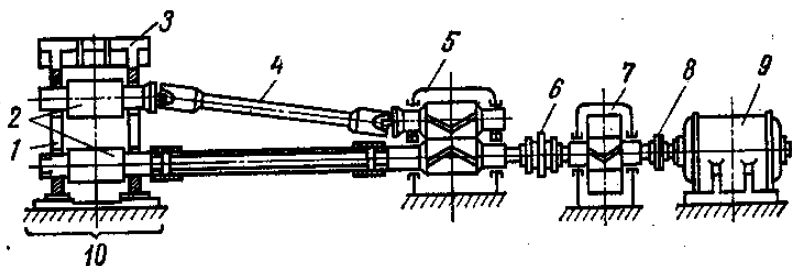


12-rasm. Maxsus prokat maxsuloti.

4. Prokat stanlari.

Prokat stanlari asosiy qismi bitta yoki bir necha ishchi kletdan iborat bo'lib, unda prokat vallari joylashgan. Vallarni elektrodvigatel harakatga keltiradi.

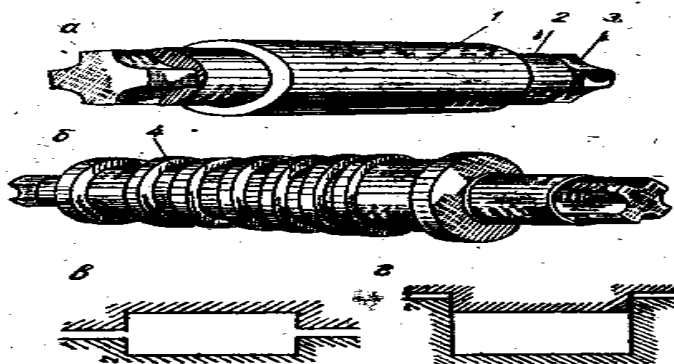
Prokat stani ikki, uch, turt va ko'p juvali bo'ladi. Prokat stanlari juvalarini diametri mm hisobida yuritiladi. Misol: stan 250, stan 500.



1. ishchi klet
2. juvalar.
- 3-koraus.
- 4 shpindel.
5. tishili klet
6. mufta
7. reduktor
8. mufti
9. elektrodvigatel

13-rasm. Prokat stannini sxemasi

Yoyish jarayoni quyidagicha bo'ladi. harakat elektrodvigateldan mufta 6, reduktor 5, mufta 4 tishli gildirakka keladi. Tishli kletdagi harakatni shpindel orkali ishchi kletga o'tadi. Vallar orasiga utilayotgan zagotovka val yuzasini kesimini olib yoyilib chiqadi. Prokat stanlarining juvalarning profili har xil bo'ladi. Misol: mis olish uchun juvalar yuzi tekis bo'ladi, sort, fason maxsus profil olish uchun juva yuzi har xil kesimli bo'ladi.



- 1-Bo'chka.
- 2-Bo'yin.
- 3-Treyf.
- 4-Ariqcha.

- b) ochiq kalibr.
- g) yopiq kalibr

14-rasm. Prokat staninaning juvalarini profili.

Juvalar yuzidagi arikchalarni uyikchalar deb ataladi. Ikkita juva birgalikda hosil qilgan bushlik kalibr deb yuritiladi. Zagotovka kalibrdan o'tib, shakllanib, kalibrni shaklini oladi. Kalibrlar ochik va yopik bo'ladi. Ochik kalibrlarda simmetriya uki parallel, yopik kalibrlarda esa simmetrik parallel emas.

Kalibirlovchi vallar vazifalariga ko'ra

1. ixchamlovchi
2. shaklga, profilga yakinlashtaruvchi
3. toza yuza olish uchun.

Ikki juvali stanlar uz navbatida reversiv va reversivmas stanlarga bulinadi. Reversiv stanlarda zagotovka har ikki tomonga aylanadi. Reversivmas stanlarda zagotovka fakat bir tomonga aylanadi. Prokat tezligi listlarni chiqarayotgan 7-15 m/sek, tunika yoyishda 35 m/sek.

Prokatkani ish unumi

$$A = \frac{3600 \cdot G}{T} \text{ t/soat}$$

Bunda, A- ish unumi, t/s

G- quyma og'irligi

T- prokat ritmi

2.4. juvali stanlarning asosan metalni issiq holda yoyish uchun ishlatiladi.

Uch juvali stanlarda urtacha val ishqalanish hisobiga aylanadi.

6.8,12, 20 juvali ko'p juvali stanlarda ikkita ishchi juva bo'lib, list lentalarni sovuq holda yoyish uchun xizmat qiladi.

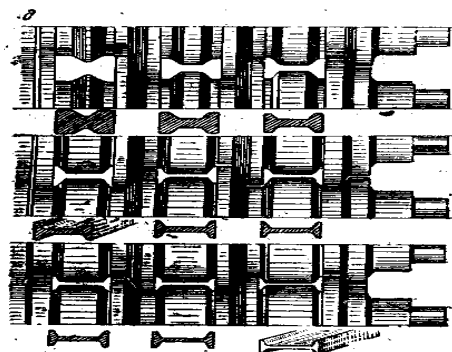
Universal stanlarda vertikal va gorizantal joylashgan bo'lib, bunda zagotovka ham uzunasiga, ham ko'ndalangiga yoyiladi.

Sim prokat stanlarda dimetri $d=5-9$ va katta diametrli simlar olinadi. Kichik diametrdagi simlar cho'zish yo'li bilan olinadi. Sim prokat stanlari tuxtovsiz ishlaydi va tezligi 20-30 m/sek. Simlar 200 kgli buntga uraladi.

Profil olish jarayoni ancha murakkab operatsiyalar bo'lib, bunda prokatni. Profilni ko'ndalang kesimi yuzini mustahkamligiga qarab zagotovka birin-ketin 7-14 martagacha kalibrlardan o'tadi. Ular shaklga yakinlashtiruvchi, dagal va toza kalibridir. SHveellerni kalibrlash jarayoni 8-rasmda ko'rsatilgan va bir nechta shaklga yakinlashtiruvchi kalibrlardan iborat.

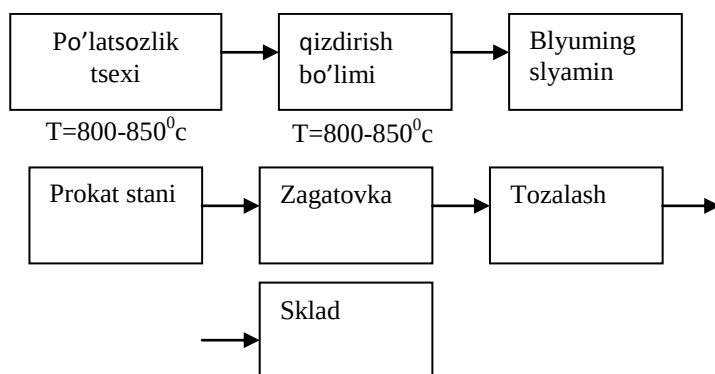
3.5.Prokat ishlab chiqarish texnologiyasi.

Po'latsozlik sexlarida quymalar temperaturasi $800-850^{\circ}\text{C}$ da prokat tsexining qizdirishi bo'lishga to'shadi va unda $1300-1350^{\circ}\text{C}$ li pechlarda qizdiriladi. Qizdirilgan quymalar kranlar yordamida rolg'ganga kuyiladi. Rolgan roliklardan iborat bo'lib, quymani yoyish uchun blyumin yoki slyabinga uzatadi. Blyumin va slyabinlar uz navbatida quymani o'lchamlari 350 X350 dan to 150X150 mmga keltirilganidan so'ng list prokat staniga yoki tuxtovsiz ishlaydigan tayyorlovchi stanga uzatiladi. Bunda o'lchami (50X50) keltirilib, berilgan uzunlikda kirqilib sklادلarga topshiriladi.



15-rasm. Qo'shtavr kalibrlash etaplari.

Shunday qilib hozirgi prokat ishlab chiqarishi ikki sikldan iborat bo'lib, quyma zagotovka va tayyor maxsulotidir. prokat ishlab chiqarish texnologiyasi 26-rasmda ko'rsatilgan.



16-rasm. Prokat ishlab chiqarish texnologiyasi.

Listlarni prokatka qilish. hozirgi listlarga talab tobora o'sib bormoqda, shu talabni kondirish uchun tuxtovsiz va yarim tuxtovsiz ishlaydigan stanlar mavjud bo'lib, bitta stan yiliga 1 mln tonnagacha list chiqarishi mumkin.

Yupqa listlarni chiqarish uchun tuxtovsiz ishlaydigan stanlar bo'lib, kletda juvalar toza va dagal bo'lib, toza kletdan utganda listlar yuzasi toza bo'ladi.

Listlarning yoyishda uni yuzini tozaligi katta rol o'ynaydi Zagotovka qizdirilganda uni yuzida oksidlar hosil bo'ladi. SHuning uchun uni yuzini tozalash kerak. Tozalash uchun list yuzalarini 15-20 % li H_2SO_4 bilan kovsharlanib tozalanadi, yuviladi va kuritiladi.

Trubalarni yoyish.

Trubalar xalk xujaligini turli so'alarida keng ishlatiladigan material hisoblanadi.

Vazifasiga ko'ra trubalar uglerodli, legerlangan konstruksion po'latlardan va rangli metall qotishmalaridan yoyish, payvandlab va presslash usullari bilan olinadi.

Ishlab chiqarish usuliga qarab chokli va choksiz trubalar bo'lishi mumkin.

CHokli trubalar uchun boshlangich material, po'lat listlardan tayyorlangan trubani yoyilmasi asosida kesib olingan zagotovka bo'lib, uni maxsus kurilmalarda list yoyish stanlarida buqiladi va choklari payvandlanadi. CHoklarni payvandlashni ikki usuli bo'lib, birinchi usulda truba zagotovkasi kirralari maxsus ustanovkalarda $1300-1350^{\circ}C$ qizdirilib havo yoki kislarod berilib kirralari ulanadi. Bu usul bilan diametri 75-165 mmli trubalarni olish mumkin.

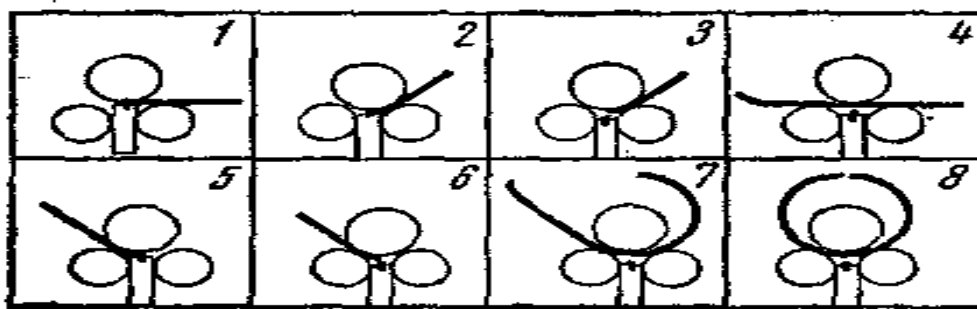
Ikkinchi usul bilan diametri 540-1620 mmgacha, qalinligi 5-20 mm bo'lgan gaz, suv trubalari elektr yoyli payvandlash bilan olinadi.

Bu usul bilan mustahkam chokli trubalar olish mumkin.

CHokli trubalarni olish uch etapdan iborat:

1. truba zagotovkasini kirkish stanlarida kirkish va zagotovkani list kayirish stanlarida egib truba holiga keltirish
2. truba kirralarini payvandlash.

3. Payvanlangan trubani kalibrlab, list kayirish stanlarida truba zagotovkasini birin-ketin stankalardan o'tkazib olinadi.



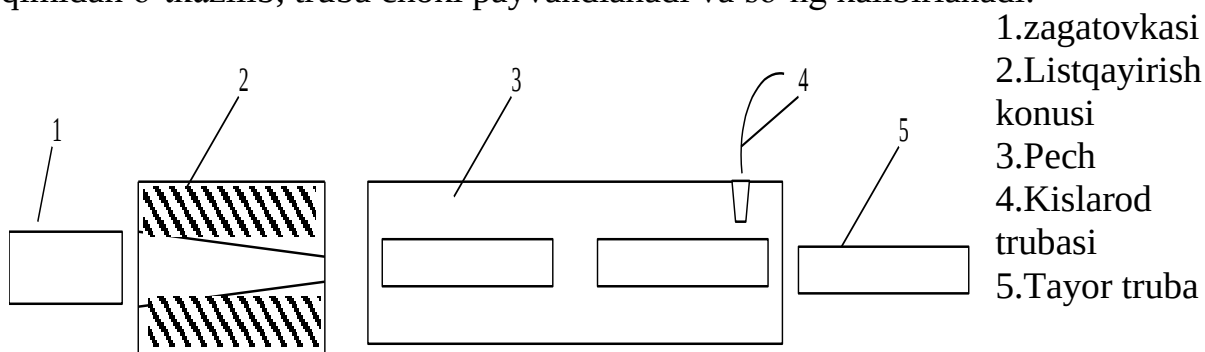
17-rasm. List kayirish stanlarida truba zagotovkasini olish.

4. Truba kirralarni payvandlash elektr yoyi bilan yoki gazli payvandlash bilan bajariladi.

Truba kirralarini issiq holda payvandlashda biriktirishlarda zagotovka maxsus pechlarda 1300-1350⁰ C qizdirilib, havo yoki kislarod pudalib biriktiriladi.

Ba'zan issiqlik bilan payvanlashning maxsus konver tipidagi ustanovkalarda ham bajarish mumkin.

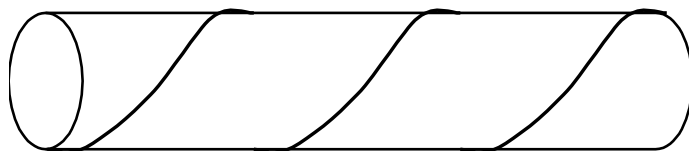
Bunda truba zagotovkasi konus teshikdan o'tkazilib, truba shakliga keltiriladi. Zagotovka pech kamerasiga yunaltirilib, kameraga kislarod yoki havo oqimidan o'tkazilib, truba choki payvandlanadi va so'ng kalibrlanadi.



18-rasm. Trubani issiq holda payvandlash sxemasi.

Bundan tashkari elektrokontaktli elektrinduktsion usullar bilan ham truba kirralarni payvandlash mumkin. Bu usullarda payvandlash flyus ostida bajariladi.

Keyingi vaqtda spiral chokli trubalar ham olinmoqda. Bunda ham truba zagotavkasi kesib olingan po'lat list polosalar bo'lib, polosalar spiral shaklida burilib, truba shakliga keltiriladi va flyus ostida avtomatik elektr yoyli payvandlash bilan chok payvandlanadi. Bunda chok bir tekislikda bo'lmaganligi uchun uning mustahkamligi yuqori bo'ladi.



29-rasm. Spiral chokli tuba.

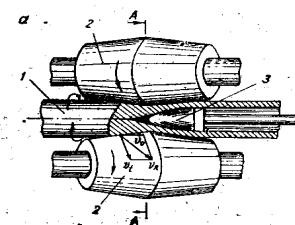
Katta bosim sharoitida ishlaydigan trubalar (neft, gaz, suv kazib chiqaraladigan issiq holda olinadi).

Yoyib olingan choksiz trubalarni tashqi diametri 25-800 mm, devorining qalinligi 2.7-75 mm uzunligi esa 4-12 metr.

CHoksiz trubalar uchun boshlangich material bo'lib og'irligi 0.6-3 t diametri 250-600 mm bo'lgan olti kirrali va yumalok kesimli po'lat quymalardan ishlatiladi.

CHoksiz tuba olish ikki etapdan iborat bo'lib, birinchi etapda zagotovkani teshish stankalarida yoyilib qalin devorli gilza shakliga keltiriladi va ikkinchi etapda gilza pilgrim stankalarda yoyilib so'ng kalibirlanadi.

Teshish stanlarida bir-biriga kiya o'rnatilgan bir tomonga siljuvchi juvalar orasida yoyilib, dorn orkali o'tkaziladi. Juvalarning kiyaligi $4^{\circ} 30'$ - $6^{\circ} 30'$ burchakli bo'lib, ular zagotovkani aylanma va ilgarilanma harakatini ta'minlaydi.



- 1.zagotovka
- 2.juva
- 3.dorn
- 4.gilza

20-rasm. Teshish stanini eskizi.

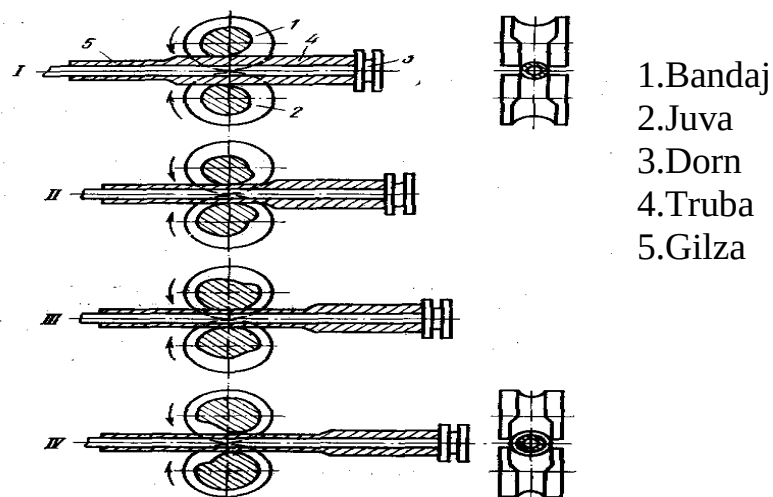
$d_j=900-1300$ mm

$n=100-180$ ayl/m

$n=60-120$ ayl/m

Pilgrim stanlari duo tipida bo'lib, juvalar hosil kilgan arikchalarni radiusi uzgaruvchanligidir-kalibirlari uzgaruvchan profil bo'ladi. Bunday stankalarda diametri 605 mm va uzunligi 30 m gacha bo'lgan trubalar olinadi.

Pilgrim stanlari juvalarda bandrajlar mustahkamlangan bo'ladi.



21-rasm. Gilzani yoyish.

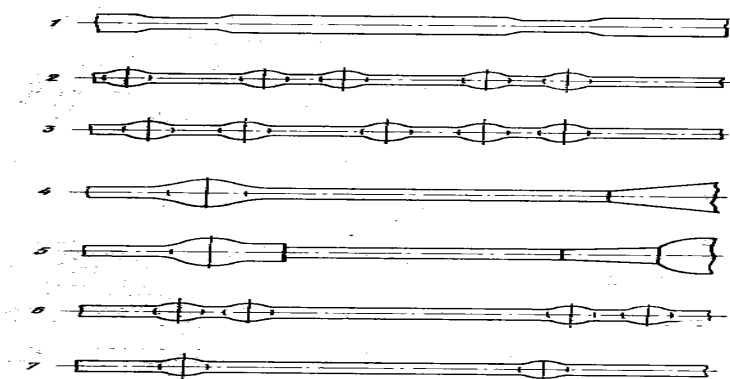
Truba zarur uzunlikda yoyilgandan so'ng ular kerakli uzunlikda har xil usullar bilan kesilgan.

Tayyor trubani shaklini, profilini o'lchamlarni moslash uchun kalibrlovchi stanlarda kalibrlanadi.

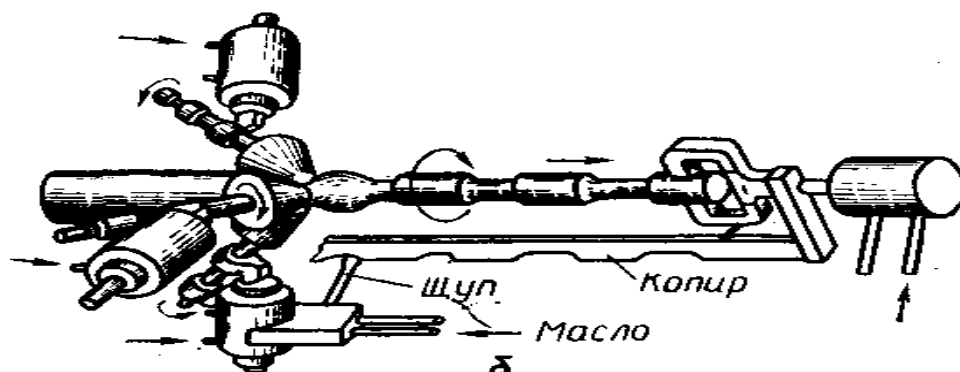
Rangli metallarni ham po'lat singari yoyilib, har turli prokat maxsuloti, listlar va trubalarni olish mumkin.

Davriy prokat.

Sanoatni usishi detal va zagotovka bo'lgan talabni oshirdi. Ayniksa, metallardan foydalanish koeffitsientini oshirish, metalni chikitga chiqarishni



32-rasm. Davriy prokat maxsulotlarini ko'ndalang kesimi



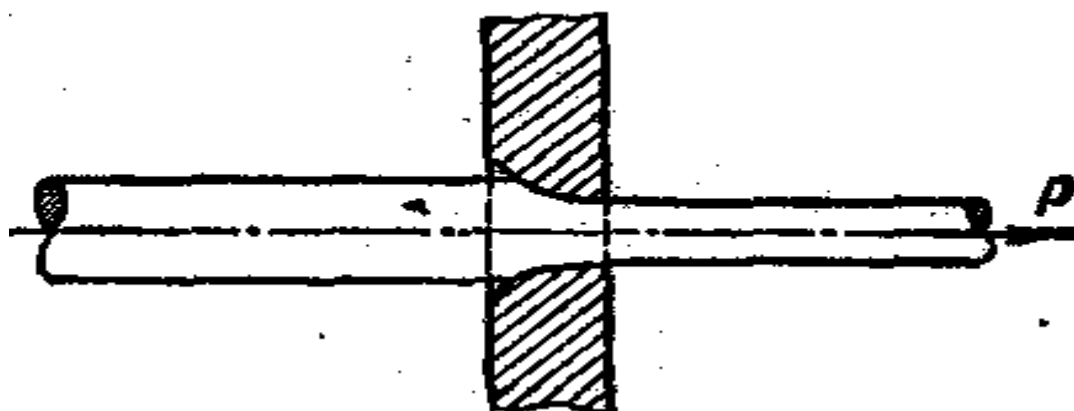
22-rasm. Davriy prokatni yoyish.

kamaytirish, ish unumini oshirish uchun ko'proq bolg'alab olinadigan zagotovkalarni ixchamlashtirish uchun davriy prokat chiqarilmokda. Davriy prokatlash yo'li bilan uzunligi bo'yicha ko'ndalang kesimi har xil bo'lgan zagotovkalar, sharlar, shatuni zagotovkasi va boshqalar olinadi. Davriy prokatda ko'ndalang va vintli yoyish usuli bilan olib boriladi. Ko'ndalang yoyishda zagotovka ikkita bir tomonga aylanadigan juvalar orasidan o'tadi.

Bunda juvalar maxsus kurilmalar yordamida oralardagi masofalarni o'zgartiradilar. Kurilma shup bilan birikkan bo'lib, kopiraval lineykaga maxkamlangan. Lineyka esa tortkiga maxkamlangan.

3.6. Metallarni cho'zish va presslash

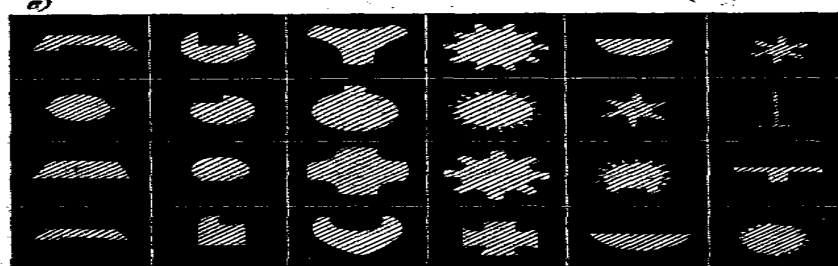
Cho'zish zagotovkasini asta torayib boruvchi asbob teshigidan tortib o'tkazib deformatsiyalab shaklini o'zgartirish operatsiyasi bo'yicha cho'zishda zagotovkani ko'ndalang kesimi kichrayib, uzunligi esa uzayadi. Bunda buyumni o'lchamlari aniq berilgan geometrik shakli toza yuzali bo'lib chiqadi. (33-rasm)



23-rasm. Cho'zish sxemasi.

Cho'zish asosan sovuq holda bajarilib rangli metallar va ularning qotishmasi past va yuqori uglerodli po'latlar hamda legirlangan po'latlar va qotishmalarini ishlash mumkin. Issiq holda cho'zish juda kam hollarda bajariladi. Cho'ziladigan po'lat simlarini o'lchami 1-1.6mm.

Cho'zish yo'li bilan har xil kesimdagi simlar va trubalar olinadi. Cho'zish quyidagi



24-rasm. Cho'zib olingan kesimlar.

hollarda bajariladi:

1. Ingichka sim olishda (diametri 0.002-5 mm gacha bo'lgan) bunday simlarni prokat usuli bilan olib bo'lmaydi.
 2. Yupqa devorli trubalar olish uchun
 3. Diametri 100 mm gacha bo'lgan har xil profili prokat usuli bilan olingan buyumlarni o'lchamlari normallashtirish va tozalash uchun
 4. Fason kesimni buyumlar olish uchun
- Cho'zish uchun boshlangich material bo'lib prokat yo'l bilan olingan har xil kesimli prokat maxsuloti.

Cho'zishda material asta-sekin torayib boruvchi teshikdan utishi natijasida deformatsiyalanadi. Cho'zishda cho'zish koeffitsienti:

$$\mu = \frac{l_1}{l_0} = \frac{F_0}{F}$$

bunda μ -cho'zish koeffitsienti

l_0 - zagotovkani chuzguncha uzunligi, mm

l_1 - zagotovkani chuzgandan so'ngi uzunligi, mm

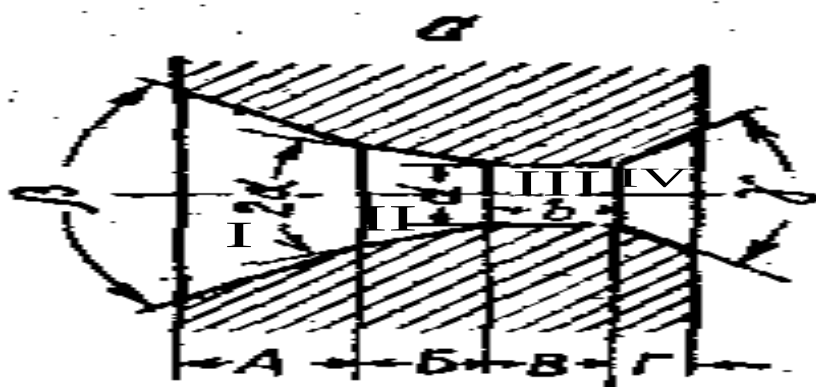
F_0 -zagotovkani chuzguncha ko'ndalang kesimi yuzi, mm²

F_1 - zagotovkani chuzgan keyingi ko'ndalang kesimi yuzi, mm²

Nisbiy cho'ziluvchanlik

$$\psi = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \cdot 100\%$$

buyum har safar cho'zilganda $\mu=1.15-1.40$ ga teng.



25-rasm. Voloka kesimi.

Volokani ko'ndalang kesim yuzi 35- rasmda ko'rsatilgan.

I.Kirish zonasi.

II.Deformatsiyalash zonasi

III.Kalibrlash zona

IV.CHikish zona.

Cho'zish kuchi ishlayotgan materialning holati va xususiyati, shakli, asbobning turi, ishqalanish shartiga va boshqalarga bog'liq bo'lib, uning miqdori

$$R = K F_1 G \text{ kg}$$

Bunda : K-koeffitsient bo'lib, uning qiymati 0.5-0.7 ga teng.

F_1 -buyumni volokadan chikandagi ko'ndalang kesimi yuzi.

G- buyumni cho'zilgandan keyingi mustahkamlik chegarasi, kg/mm^2

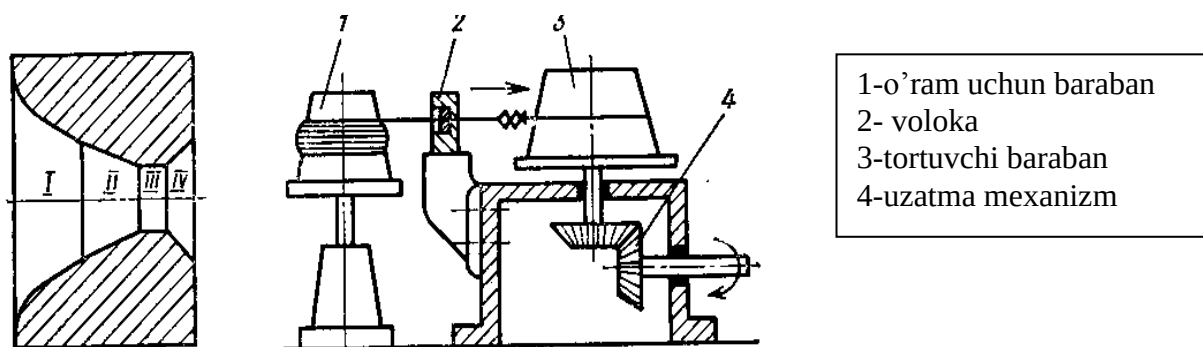
Cho'zish uchun asbob va mashinalar.

Cho'zishda asbob sifatida volonka(kuz)dan foydalaniladi. U juda sodda asbob bo'lib, teshikli xalka.

Buyumni volokadan kuzatish usuliga qarab, cho'zish stanlari turt xil bo'ladi.

1. Barabanli cho'zish stanlari
2. zanjirli cho'zish stanlari. (truba va murakab profilli zagotovkalarni cho'zish uchun)
3. reykali cho'zish stanlar
4. vintli cho'zish stanlar

Volonka yuqori sifatli asbobsozlik legerlangan po'latlardan foydalaniladi yoki kattik qotishmalardan tayyorlanadi. Juda ingichka simlarni cho'zishda olmosdan tayyorlangan volonkalardan o'tkaziladi. Yumolok kesimli buyum olish uchun volonka xalkadan iborat bo'lib uni ko'ndalang kesimi 36-rasmda ko'rsatilgan.



26-rasm. Bir barabanli stan va voloka sxemasi.

Bundan tashkari yigma va rolikli volokalar ham mavjud.

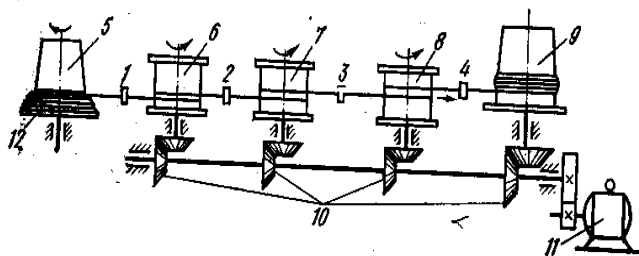
Barabanli cho'zish stanlari bir barabanli va ko'p barabanli stanlarga (buyum birin ketin bir necha volokadan o'tib barabanlarga uraladi) bulinadi. Tortuvchi baraban diametri 120-1000 mmgacha

Bir barabanli stanlarning kuvvati 15 kvg, tezligi 240 m/min, ko'p barabanli stanlarning kuvvat 150 kvg ga, va tezligi 250 mm/s ga teng bo'ladi.

Bir barabanli cho'zish stanni boshlangich materiali turmachi urovchi kurilmalarga barabanga solinib, uchi esa tortuvchi barabanga boglanadi.

Elektrodvigytel tortuvchi barabanni harakatga keltiradi va boshlangich zagotovka asta sekin tortilib, tortuvchi barabanga uraladi. Bir barabanli cho'zish stanlarida diametri $d=4-25$ mm simlar olinadi.

Ko'p barabanli stanlarda esa 4-6 mmli simlarni bir necha marta volonkalardan qayta qayta o'tkazilib inggichka simlarni olinadi.



1, 2, 3, 4, 5, 6- cho'zish kuzlari

7, 8, 9, tortuvchi barabanlar.

10 uzatma

11 elektr dvigatel

12 sim

27-rasm. Ko'p baraban stan sxemasi.

Cho'zishdan oldin cho'ziladigan materiallar yaxshilab kuyindi va changlardan tozalanadi va kovsharlanadi. SHundan so'ng metalni ustki yuzi kislota va ishqorlar bilan yuviladi. Materialni 100°C gacha qizdirib kuritiladi quruq metalni yuziga ishqalanishini kamaytirish uchun moy surtiladi.

Moylagan vaqtda kuch kamroq, yuza toza, mustahkamligi yuqori bo'ladi. Moy sifatida har xil mineral va o'simlik moylari, grafit, sovun va boshqa emulsiyalar ishlatiladi.

Cho'zish stanlari 4/600, 4/550 markalar bilan belgilanadi. Markadagi 4.6 rakamlar kuzlarni soni 600, 550 lar esa tortuvchi barabanni diametri, mm.

Har-bir cho'zish stanning harakat marshuriti- ya'ni zagotovka volonkadan o'tib, uni o'lchamini qabul qilishi mavjud.

Misol: $d=4.2$ mm sim 6 ta volokadan utganda

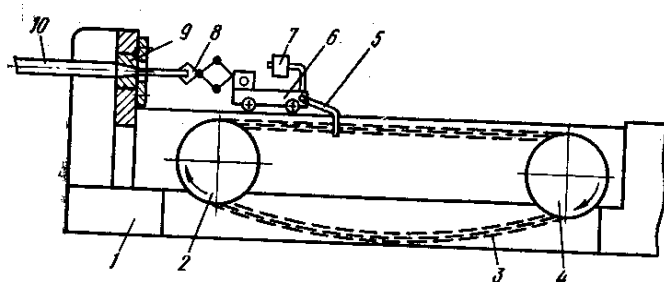
$$4.2 \rightarrow 3.87 \rightarrow 3.46 \rightarrow 3.0 \rightarrow 2.6 \rightarrow 2.25 \rightarrow 2.0 \text{ m.}$$

Diametri $d=2.0$ mmgacha cho'ziladi. Bunda tortuvchi barabanni tezligi

$$V=400-600\text{m/min}$$

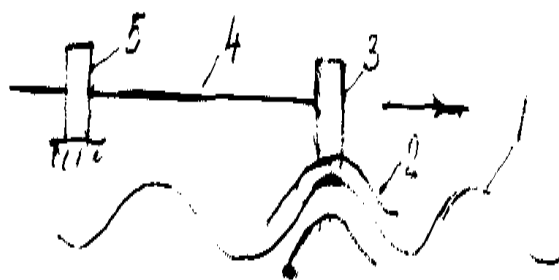
Zanjirli cho'zish stanlari murakkab profilli zagotovkalarni va trubalarni cho'zish mumkin.

Stan boshlovchi (chervyak reduktori, yulduzcha) va ergashtiruvchi yulduzchadan iborat bo'lib, ular bir-biri bilan zanjir bilan birlashgan. Zanjirda 3-4 ta aravachali qisqich bo'lib ular zanjir bilan birga harakat qiladi. Qisqich zagotovkani uchini ilib oladi va zanjirni harakati natijasida to'g'ri chiziqli harakat qiladi. Zagotovka zanjir chetiga kelganda maxsus ilgichlar zagotovkani stol ustidan tortib oladi.



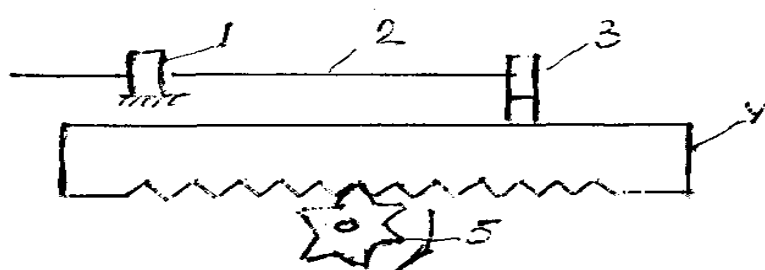
28- rasm. Zanjirli cho'zish stani.

- 1.Stol..
- 2,4Tortuvchi yulduzchalar
- 3. Zanjir
- 5.Ilmaq
- 6.Qisqichli arava.
- 7.Tortiq
- 8.Mexanizim
- 9.Voloka
- 10 Zagotovka



29-rasm. Vintli cho'zish sxemasi.

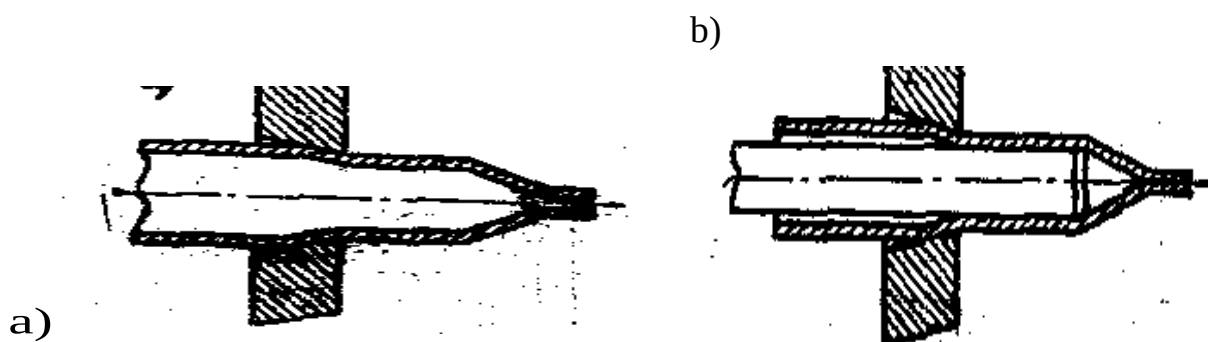
- 1.Volonka
- 2.Zagotovka
- 3.Qisqich
- 4.Reyka
- 5.yulduzcha



40-rasm. Reykali cho'zish stanina sxemasi

Vintli cho'zish stanlarida zagotovkani cho'zish gayka maxkamlangan qisqich zagotovkani qisqichi va gayka bilan birga to'g'ri chiziqli harakat qiladi.

va o'zgartirmasdan. Agarda truba dornsiz cho'zilsa, uni tashqi va ichki diametri uzgarib, qalinligi uzgarmaydi. Agarda truba dorn ishtirokida cho'zilsa uning qalinligi ham o'zgaradi.



42-rasm. qalinligini o'zgartirib truba chizish.

Zagotovkani cho'zish texnologiyasi.

Zagotovkani cho'zishdan oldin, yumshatilab, strukturasi yaxshilanadi. har gal buyum cho'zilgandan so'ng hosil bo'lgan tirishning yumshatish yo'li bilan yuqotiladi.

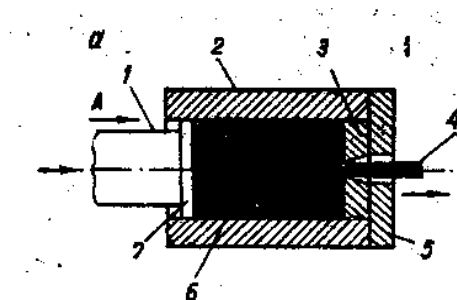
Cho'zish jarayoning texnologiyasi bir necha operatsiyalardan iborat:

1. cho'zish uchun zagotovkani termik ishlash. (yumshatish)
2. zagotovkani qizdirishi uchini ingichkalash
3. zagotovka ustki yuzasini tozalash (aks holda volkaning ishchi yuzini tezda ishdan chiqaradi.) kovsharlash (kislota va boshqa rastvor bilan)
4. zagotovkani yuzini har xil moylar bilan moylash.
5. Zagotovkani volkadan o'tkazib, tortuvchi barabanlarning maxkamlash
6. Zagotovkani bir yoki bir kancha cho'zish
7. Tirishni yukotish uchun termik ishlash.
8. Metal va qotishmalarni presslash.

Mashinasozlikda har turli profilli sortment zarur bo'ladi va ishlatiladi. Bu buyumlarni asosan yoyish yo'li bilan olinadi. Lekin sanoatda har har turli profillarni olishni yana boshqa usullari mavjud. Ulardan biri presslash operatsiyasidir. Bu usulda asosan rangli metal va qotishmalardan zagotovkalar olinadi.

Presslash metalni instrument teshigidan matritsa kuzidan sikib chiqarish jarayoni bo'lib, matritsani teshigini profilini shakli har xil bo'lishi mumkin. Yumalok, kvadrat, turtburchak va xilma xil bo'ladi. Presslash bilan Po'lat va rangli metal quymalarini yoki zagotovkalarini aniq profillga keltiriladi. Presslash bilan

olinadigan profilni o'lchamlari 5-250mm, ichi bush va tulik trubalarni olish mumkin. Olinadigan trubalar diametri esa 20-400 mm.



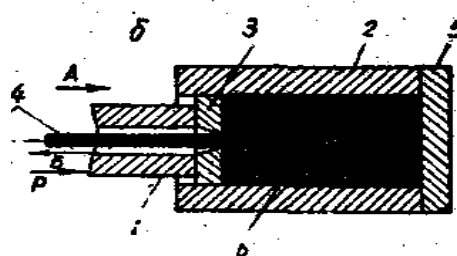
42-rasm. To'g'ri metodli presslash

- .Puanson
- .Konteyner
- .Matritsa
- .profil
- .Matritsa ushlagich
- .Zagotovka
- .Xalqa

Agar puanson aniq tezlik bilan harakat kilsa, uni presslash tezligi deb aytiladi. Metalni ko'ndalang kesimi necha marta kichraysa, metal ko'zdan shuncha marta tez chiqadi. Presslash buyumni qizdirilgan holda bajariladi. Presslash asosan katta kuchga ega bo'lgan gidravlik presslarda bajarilib uni kuchi 8000 tonnagacha yetadi.

Presslashni ikkita metodi bo'lib to'g'ri va teskari bo'ladi.

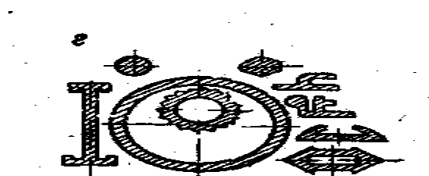
To'g'ri metodli presslashda puansonni harakati natijasida metal matritsani kuzidan chiqadi. Jarayon oxirida press firmada ozgina metal koldigi kolib, bu koldik metalni shakllanishida ishtirok etmaydi. Metalni ko'zdan chikish yo'nalishi pressni harakat yo'nalishidek.



- 1-press devori
- 2 kontner.
- 3. Puason
- 4. Profil
- 5.To'siq
- 6.Zagotovka

43-rasm. Teskari metodli presslash.

To'siq metodli presslashda matritsa pressning ichi bush puasonga mustaxkamlanib birgalikda harakat qiladi va quymani sikadi, bosadi va metalni matritsa kuzidan chiqaradi. Metalning matritsadan chikishi yo'nalishi puason harakati



44- rasm. Presslash bilan olingan maxsulotlarni turlari

yo'nalishiga teskari yo'nalishda bo'ladi. Bu usulda fakat metalning ko'zdan chikishi uchun qarshilik bo'ladi, holos.

To'g'ri metodli presslashda yuqoridagi qarshilikdan tashkari quymani konteyner yuzasi orasida hosil bo'lgan ishqalanish kuchi ham mavjud. SHuning uchun kuch 20-30 % katta.

To'g'ri va teskari presslashda ham anchagina chiqindi chiqadi. To'g'ri metodli presslashda quymani 12-15 % (25%), teskari metodli presslashda esa 5-6 % (12%)

Teskari usulli presslash metodi hamma joylarda ishlatiladi, chunki puasonni konstruktsiyasi juda ham murakkabdir.

Presslash vaqtida metalni qizdirishi va kuyindiga eotibor beriladi, chunki kuyindi matritsani ishini yomonlashtiradi.

Presslash yo'li bilanko'proqrangli metallardan trubalar har xil o'lchamlardagi zagotovkalar olinadi.

Presslashni afzalligi.

1. olinadigan maxsulot sifati yuqori (boshqa usullar bilan olingandan) .
2. kam unumli pardozlash operatsiyasini bajarmasa ham bo'ladi.
3. Katta ish unumi.
4. Murakkab profilli zagotovkalarni olish mumkin.

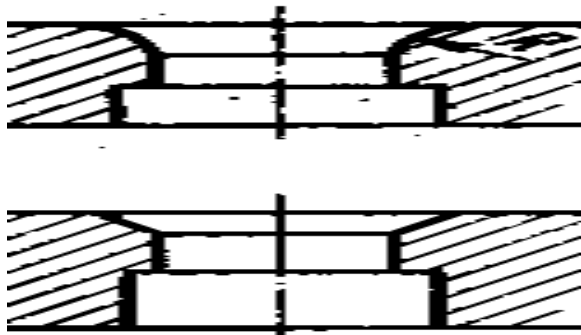
Kamchiligi.

1. instrumentni ko'p yeyilishi.
 2. ko'p metalni obxodga chikishi.
- bahzan 25-30% metal forma hosil bo'lishda ishtirok etmay, chiqindiga chiqadi.

Presslash bilan olingan buyumlar profili 44-rasmda ko'rsatilgan.

Olinadigan buyumlarni o'lchamlarini aniqligiga, yuzasini tozaligiga, zagotovka yuzini tozaligi katta rol o'ynaydi

Qizdirilgan zagotovka yuzi kuyindilardan albatta tozalanishi kerak, aks holda matritsani ham tezda ishdan chiqaradi. Presslash uchun boshlangich material og'irligi 0.1-3 tonnagacha bo'lgan yumalok va olti kirrali quyma material. Konteynerga urnatish uchun zagotovkani yaxshilab tozalanadi, qizdiriladi va zagotovka oksidlardan yaxshilab tozalanadi.



45-rasm.Matritsani kesimlari

Presslashda matritsa kuzini profili har xil bo'lib, bitta matritsada bir nechta teshik bo'lishi mumkin. Matritsa materiali yuqori sifatli legirlangan Po'latdan tayyorlangan.

Matritsa kuzini shakli va parametric 45-rasmda ko'rsatilgan

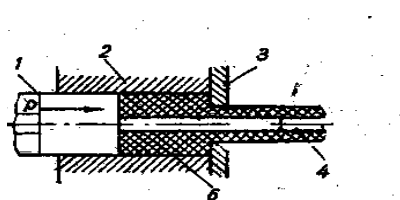
Presslash kuchi.

$$P = \zeta_g \cdot F_k \text{ kg}$$

ζ_g - press shaybaga kuchlanish, kg/mm²

F_k -konteynerning ko'ndalang kesim yuzi.

$$\mu = \frac{F_n}{F_m}$$



46- rasm. Trubalarni presslash sxemasi.

1. Puason
- 2.Konteyner
3. Matritsa
- 4.CHikayotgan tuba
- 5.Zagotovka
- 6.Nina

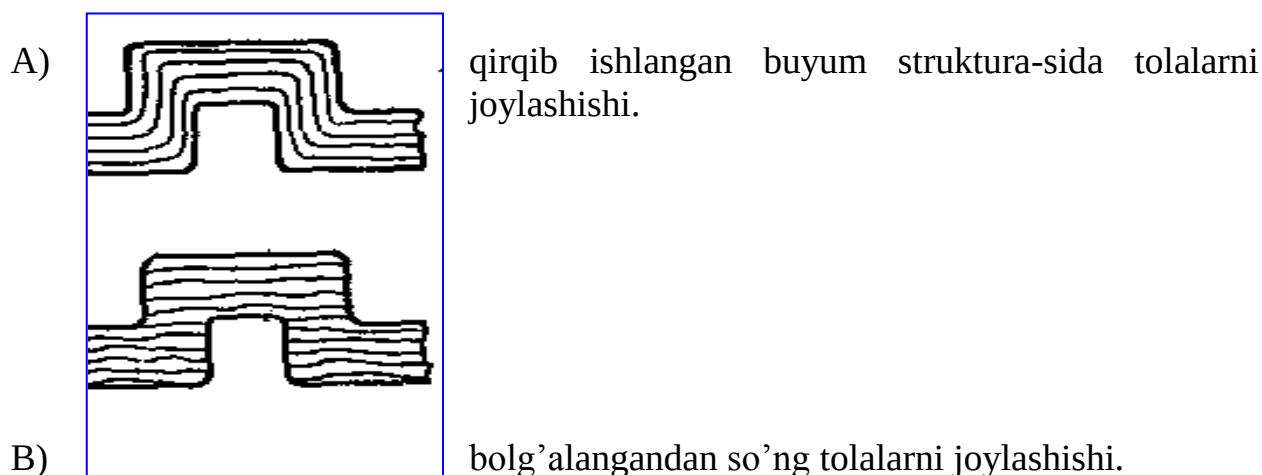
bunda F_n - konteynerning ko'ndalang kesimi yuzi, sm²

F_m -matritsaning ko'ndalang kesimi yuzi, sm²

Metalni matritsadan chikish tezligi metal va qotishmalarni turiga qarab har xil: dur alyumin uchun 4-6 sm/sek, alyuminiy 8 sm/sek, mis va uni qotishmalari 12-15 sm/sek. Presslash gorizantal va vertikal presslash mashinalarida bajariladi. Olinadigan trubani diametri 20-400 mm devorini qalinligi.

3.7. Metallarni bolg'alashda strukturasidagi o'zgarishlar.

Metalni bolg'a bilan urib, zarur shaklga keltirish bolg'alash deb ataladi. Bolg'alashda metal har tomonga qarab oqadi. Bolg'alash natijasida buyumni mexanik xossalari yaxshilanadi, chunki uni strukturasidagi denyurit strukturali tolali strukturaga aylanadi.

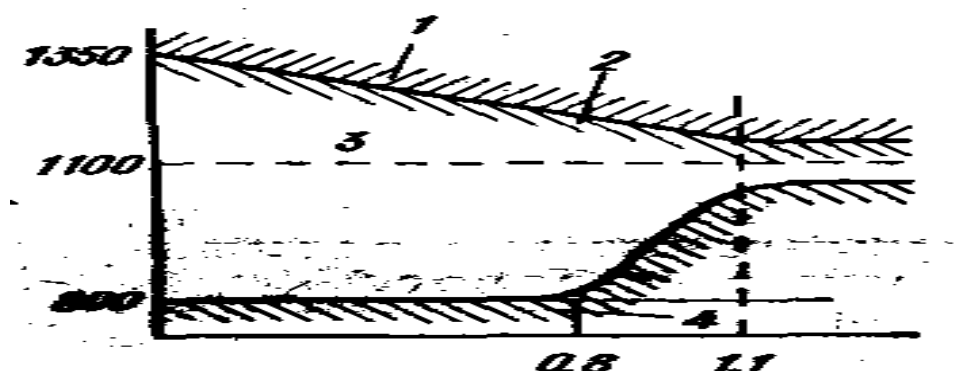


47-rasm

Bolg'alashda bolg'alanish koef-fitsienti.

bolg'alanguncha zagotovka $\mu = \frac{F_1}{F_2}$ bunda: F_1 -
 F_2 -bolg'alangandan kesimini yuzi, mm^2
 mm^2 so'ngi kesimni yuzi,

Buyumning zagotovkasini qizdirish temperaturasi holat diagrammasidan olinadi.
 (48-rasm)



48-rasm. Bolg'alashda zagotovkaning qizdirishi chegaralari. (uglerodli po'latlar uchun)

Yumshok metallarni ba'zan sovuq holda ham bolg'alash mumkin. hozir ikki

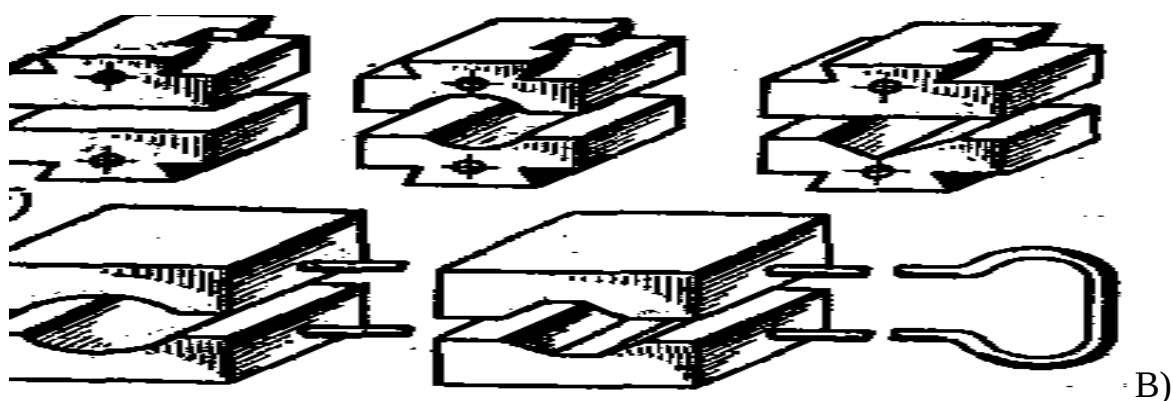
xil bolg'alash usuli – kul bilan va mashina bilan bolg'alash mavjud.

Kul bilan bolg'alash kichik va oz miqdordagi buyumlarni tayyorlashda qo'llaniladi. Kolgan hamma hollarda mashina bilan bolg'alanadi. Odatda, kul bilan sandonlarda og'irligi 0-10 kg bo'lgan buyumlar bolg'alanadi. Bunda zagotovkani maxsus ombirlar bilan ushlanib og'irligi 10-20 kg kuvaldalar bilan deformatsiyalanadi.

Mashinada bolg'alash pnevmatik, bug-havoli bolg'alash mashinalari va gidravlik presslarda bajariladi.

Bunda zagotovkani bolg'alash yoki pressni urgichiga kuyilib, buyumni deformatsiyalash yukorgi harakatlanuvchi urgich yordamida bajariladi.

A)

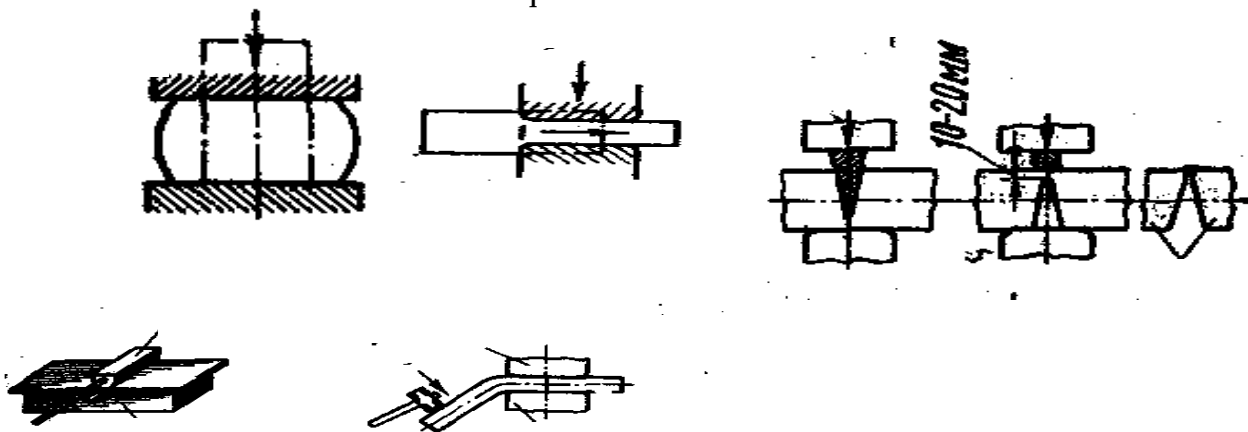


49-rasm. Urgichni shakllari.

Urgichlar (bayok)ni shakli har xil bo'lishi mumkin.

Bolg'alashda asosiy operatsiyalar quyidagilar:

Cho'zish, chuktirish, kisman chuktirish, egish, teshish, kirkish, burash, shakl berish va boshqalar.



50-rasm. Bolg'alash operatsiyalarini eskizlari.

Cho'zish operatsiyasi natijasida metall bo'yicha cho'ziladi, uni ko'ndalang kesimlari kamayadi.

CHuktirish operatsiyalari cho'zish operatsiyalarini teskarisi bo'lib, bunda metalni ko'ndalang kesimi oshadi, bo'yi kiskaradi.

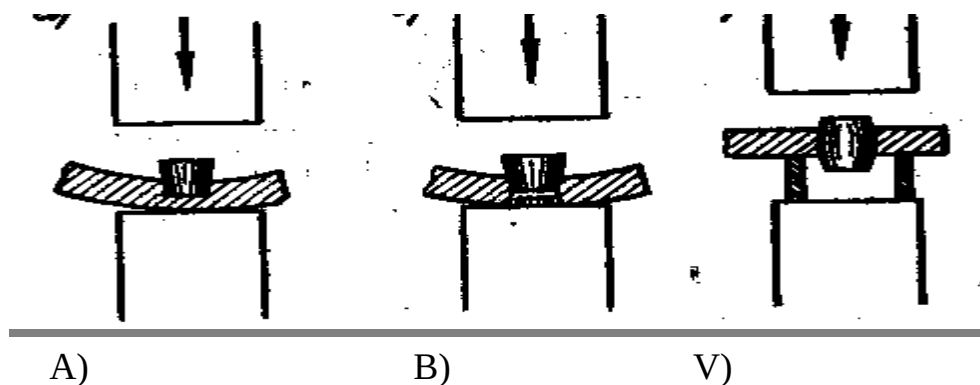
Kisman chuktirishda buyumni ma'lum qismi chuktiriladi.

Zagotovkani teshish operatsiyasi quyidagicha bajariladi.

Teshish zarur bo'lgan zagatavka urgich ustiga urnatilib asbob yordamida zagotovka qalinligi yarimigacha uyik hosil qilinadi. (51-rasm a-holat)

So'ng zagotovkani 180^0 burib asbob bilan urilib ikkinchi tomonidan uyik hosil qilinadi. (51-rasm b-holat)

SHundan so'ng zagotovka maxsus teshikli moslama ustiga urnatilib, probka yordamida urilib uyiklardan teshik ochiladi. (51-rasm v-holat)



51-rasm. Zagotovkani teshish jarayoni.

Teshish oxirida zagotovka tekis urgich ustiga kuyilib tekislanadi.

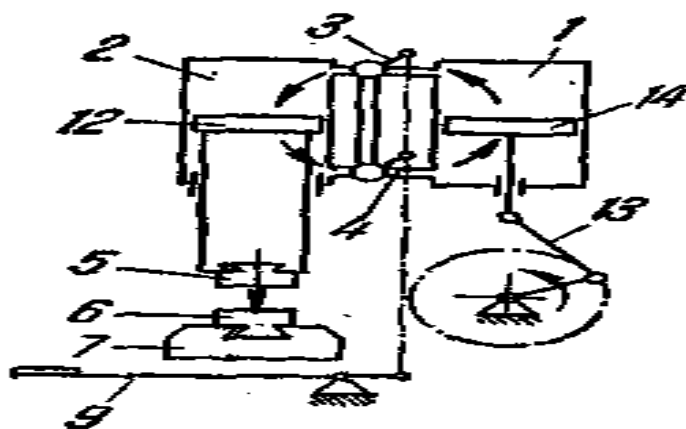
Bolg'alanish kerak bo'lgan buyumga shakl berish bo'yicha bolg'alashda zagotovkaga urish bilan zarb bilan berilib uriladigan mashina qismini urish qismi og'irligi G bilan tanlanadi. Bu og'irlik, bolg'alanadigan material turiga, og'irligiga, temperaturasi va murakkabligiga qarab, maxsus jadvallar yordamida aniqlanadi yoki hisob bilan topiladi.

$$G = \frac{KF}{100}$$

Bunda, K -shartli solishtirma qarshilik kimmati, kg/sm^2

F - pokovkani bolg'alanish oxirida urgich proektsiya maydoni, kg^2/sm^2 .

Mayda pokovkalar pnevmatik bolg'alashda mashinalarda, a yirik pokovkalar esa par havoli bolg'alash mashinalarida, v juda yirik va og'ir pokovkalar gidravlik presslarda bajariladi.



52- rasm. Pnevmatik bolg'lash mashinasini sxemasi.

- 1Kompessor tsilindr
- 2.Ishchi tsilindri
- 3. Yuqorigi kanal
- 4. Ostki kanal
- 5. Yuqorigi o'rgich
- 6. Zagotovka
- 7. Ostki o'rgich
- 9 Pedelo.havo krani
- 12.Ishchi porshin
- 13 SHatun
- 14 Kompessor porsheni

Pnevmatik bolg'lash mashinalarni urish qismi og'irlik 50 kg – 1 tonnagacha.Bolg'lash 1 minutda 250 martagacha urishi mumkin. Og'irligi 200 kgdagi pokovkalar ishlashda foydalaniladi.

Kisilgan havo parlarda ishlatiladigan molotlarini ish sikli ham shupga uxshagan.

Urish qismini og'irligi 500 kg-5 tonnagacha bo'lib og'irligi 700 kg bo'lgan pokovkalar ishlanadi. Urilgan energiyaning ko'p qismi shabot uziga qabul qiladi, shuning uchun ham og'irligi 15-20marta uriladigan kism og'irligidan katta bo'lishi kerak.

Molotni shaboti chuqur asosli temir beton fundametiga (poydevoriga) urnatiladi. Molotni poydevorini og'irligi shaboti, og'irligidan 100 marta kattadir. Bunday fundamentlarni tuzilishi va qilish qiyin ish hisoblanadi. Fudamentni qilishda aloxida talablarga javob bergan holda kuyiladi.

3.8. Gidravlik shtamplash presslar.

Gidravlik presslarni asosiy ish printsipti moyni bosim natijasida hosil bo'ladigan kuch natijasida buyum bolg'alanadi.

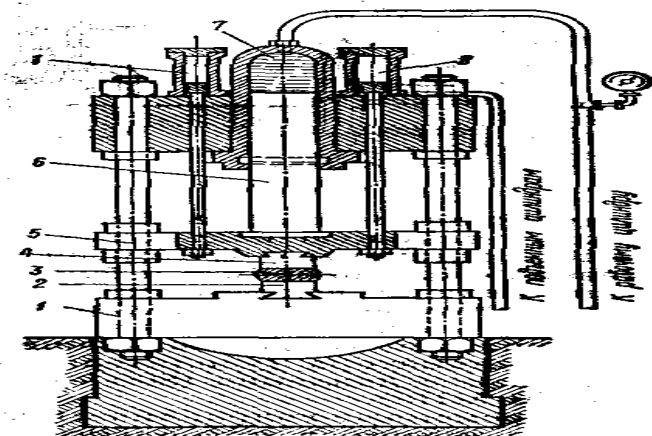
Gidravlik presslar urilishsiz ishlashi hisobiga zirrillash bo'lmaydi. Kuch fundamentga berilmasdan kolonnalar uziga qabul qiladi. Presslarda bosimni hosil qilish uchun bir kancha porshen va nasoslar bo'lib, moyni 200-400kg/sm² ishchi tsilindrga uzatiladi.pressni hosil kiluvchi kuchi

$$P = \eta \frac{\pi D^2}{4 \cdot P} \cdot P_1$$

η -kpd- 0.8-0.9 (truboprovoddagi yo'qolishi)

R- suyuqlik bosimi, kg/sm²

D- ishchi plunjerning diametri, sm.



- 1-Qo'zg'lmas traversa
- 2-Ostki urgich
- 3-Zagotovka
- 4-yuqorigi urgich
- 5-siljuvchi traversa
- 6-ishchi porshen
- 7-suyuqlik
- 8-plunjer tsilindri
- 9-plunjer porsheni

53-rasm. Gidravlik shtamplash pressi.

Urgichni metallga o'rgan kinetik energiyasi

$$T = \frac{mV^2}{2} = \frac{GV^2}{2g}$$

Bunda, T- urgichni kinetik energiyasi

m-urgichni massasi

V- urgichni urilish vaqtidagi tezligi

G- urilish kism sistemasini og'irligi

G=9.81

Urgichni asosiy urilish energiyasi zagotovkani deformatsiyalashga sarf bo'ladi. Energiyani bir qismi urgichga, babaga, shtok, stoyka, stanina, fundament va boshqa kism elastik deformatsiyaga sarf bo'ladi.

Deformatsiya ishi.

$$A = \eta_3 \cdot T$$

Bunda, A- deformatsiya ishi

T- kinetik energiya

η_3 - zarbaning F.I.K.

bo'ylab uni miqdori 0.8-0.9 ga teng.

η_3 miqdori urgich sistemasining og'irligiga bog'liq. Sistema kancha og'ir bo'lsai, η_3 ham shuncha katta bo'ladi.

Bolg'alash uchun boshlangich material sifatida quyma (pokovnik og'irligi katta bo'lsai) og'irligi 10-15 t, kichik va urta pokovnik uchun blyumslardan foydalaniladi. Kerak bo'lgan zagotovkaning og'irligi quymadagi formula bilan aniqlanadi.

Yirik pokovkalar uchun

$$G_{zag} = G_{pop} + G_{tru} + G_{kuy} + G_{kech}$$

Urta, mayda pokovkalar uchun

$$G_{zag} = G_{pok} = G_{kuy} = G_{kes}$$

Bunda, G_{zag} - boshlangich zagotovkani og'irligi, kg

G_{pok} - pokovkani og'irligi, kg

G_{pr} - quymani pribil qismi og'irlik, kg

G_{tul} -quymani tub qismi og'irligi, kg

G_{kuy} –kuyindiga chikkan metall og'irlik

G_{pok} og'irligi $G = V \cdot \gamma$ formula bilan topiladi. V -n-x-G hajmli bo'lib, pokovka geometriyasi bo'yicha topiladi. γ - metalni solishtirma og'irligi g/sm^3 jadvaldan olinadi.

$G_{pr}(20-25)\% G_{pok}$

$G_{tub}(2-7)\% G_{pok}$

$G_{kuy}(2-3)\% G_{pok}$

$G_{pes}(2-3)\% G_{pok}$

Deb qabul qilinadi. Chiqindilarni miqdori quymani 30-35 % ni tashkil qilishi mumkin. Pokovka olish uchun uni texnologik jarayoni ishlab chiqiladi. Detalp chizmasi asosida pokovka chizmasi ishlab chiqiladi. Pripus quyish pokovka katta kichikligiga qarab jadvaldan olinadi.

Ma'lumki bolg'alash yo'li bilan olingan buyumni o'lchamlari noaniq, yuzalari toza bo'lmaydi, lekin mexanik xosasi yuqori bo'ladi. SHunga ko'ra og'ir sharoitda ishlaydigan detallarni zagotovkasi bolg'alash bilan olinadi.

Pokovka og'irligi shakli va konfigratsiyasi bo'yicha mashina turini aniqlash jadvallardan, ya'ni mashinani urilish qismi tanlanadi. Mashinani urilish qismi bo'yicha mashina turi tanlanadi.

XULOSA

Sanoatning hamma soxalarida og'ir va ko'p mexnat talab qilinadigan ishlar tez suratlar bilan avtomatlashtirilmoqda hamda bundan keyin ham bu jarayonlarga doimiy ravishda e'tiborni kuchaytirish borasida izlanishlar olib boriladi.

Ishlab chiqarish korxonalarida maxsulot sifati, tannarxi va

raqobatbardoshligi korxanada qo'llaniladigan mashina texnologiyasiga bog'liq. Bugungi kundagi ishlab chiqaruvchilar va injinerlar oldiga qo'yilayotgan asosiy vazifalar uzoq muddat o'zining ishchi xolatini saqlab tura oladigan, tashqi defarmatsiya, ichki energiya yig'ilishlarga bardosh bera oladigan, kam energiya (kuch) sarf etadigan mashina detallar va mexanizmlarni tayorlashdan iborat bo'lib qoldi. Mashina detallarini asosiy homashyosi bo'lgan metallarni xossalari faqat uning kimyoviy tarkibigagina emas, balki ularning struktura tuzilishiga ham bogliqdir. Metal va qotishmalarni soxalar bo'yicha ishlatishda ularning xossalari eng dolzarb va jiddiy o'ylashga majbur etadigan muammolardandir. Metall va qotishmalarga ishlov berishda eng samarali usullarni tanlash, fan-texnika taraqqiyoti bilan tanishish, berilgan va talab etiladigan konstruksion materiallar ishlab chiqarish muammolaridan xabardor bo'lish bugungi mehnat o'qituvchisiga qo'yiladigan talablardan biridir. Bundan tashqari pedagogik - texnologiya nuqtai nazaridan yondashilganda oquvchilarga beriladigan texnika bilimlarini, kasb-kor malakalarini ozlashtirish hamda talim -tarbiya vositasida kasbiy qobiliyatlarini rivojlantirilishga qaratilgan, oqituvchilarning oquvchilar bilan reja asosida olib boriladigan faoliyati orqali amalga oshiriladigan uzviy faoliyati natijasida raqobatbardosh va salohiyatli kadrlar tayorlashdek muxim vazifalar o'z yechimini topadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. "Ozbekiston Respublikasining Ta'lim to'grisidagi qonuni". "Ma'rifat" gazetasi, 1997 yil 1 oktyabr soni.
2. "Ozbekiston Respublikasining Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi". "Xalq ta'limi" jurnali. 1998 yil 2- soni.

3. I.A.Karimov. Yuksak ma'naviyat - yengilmas kuch. Toshkent.:
"Ma'naviyat",2008 y.
4. I.A.Karimov. Barkamol avlod – Ozbekiston taraqqiyotining poydevori. -
Toshkent: "Sharq", 1997 y.
- 5.Дубинин Н. П и др. « Технология металлов и других конструкционных
материалов» Москва 1976 год.
- 6.Mirboboev V. A. va boshylalar. « Metallar texnologiyasi» Toshkent, 1991 yi.
- 7.Poluxin П. И и др. « Технология металлов и сварка» Москва 1990 год.
- 8.Turaxonov A.S. « Metallar texnologiyasi » Toshkent, 1981 yil.
- 9A.S. To'raxonov 1974 yil. ."Metallar texnologiyasi"
- 10,V.A. Mirboboev, G.P. Vasil'ev ."Metallar texnologiyasi" 1971 yil.
- 11 N.N. Ostapenko, N.P.Krilov ."Metallar – umumiy texnologiyasi"1963 yil
- 12.A.N. Kucher 1989 yil"Metallar texnologiyasi"
- 13 pod.red. Nazarova i dr. ."Metallar texnologiyasi" (rus 1978 god.
- 14.В.Н.Никифоров. ."Технология металов и консрукционных
материалов"1968 год.
- 15." A.S.To'raxonov Metalshunoslik va termik ishlash"1968 yil
16. I.Nosirov Toshkent. "Materialshunoslik" 1993 yil.
17. Хасанов А.С. Физическая химия медного производства. Навои. 176 с.
18. Смирнов В.И. Металлургия меди и никеля. М., Metallurgizdat, 2001, 235 с.
19. Шиврин Г. Н. Металлургия свинца и цинка. М. Металлургия. 1999. 350с.
20. Санакулов К.С., Хасанов А.С. Переработка шлаков медного производства. Тошкент: Фан. 2007. 256 с.
21. Барнотский И.И., Михневич В.Ф. Производство стали. М.: Металлургия. 2002. 320 с.
22. Коротич В.И., Бротчиков С.Г. Металлургия чёрных металлов. М.: Металлургия. 2000. -264 с.
23. Юсфин Ю.С., Базилевич Т.Н. Обжиг железорудных окатышей.. М.: Металлургия. 1999. 168 с.

24. Даврий нашрлар («Горный вестник Узбекистана», «ТДТУ хабарлари», «Техника юлдузлари», «Горный журнал», «Цветная металлургия», «Цветные металлы», «Минеральные ресурсы России», «Mining Journal», «Mining in Canada», «Mining and Metallurgy», «Mining Technology»).

ILOVA

Internet ma'lumotlari

<http://www.agmk.uz> – «Олмалиқ кон-металлургия комбинати» очиқ
хиссадорлик жамияти;

<http://www.ngmk.uz> – «Олмалиқ кон-металлургия комбинати» очиқ
хиссадорлик жамияти;

<http://www.stall.uz> – «Ўзбекистон металлургия комбинати» хиссасдорлик ишлаб чиқариш бирлашмаси;

http://www.elibrary.ru/menu_info.asp – илмий электрон кутубхона;

<http://misis.ru> – Москва пўлат ва қотишмалар институти;

<http://www.mining-journal.com/mj/MJ/mj.htm> - Mining Journal;

<http://info.uibk.ac.at/c/c8/c813> - Institute of Geotechnical and Tunnel Engineering;

<http://www.rsl.ru> – Россия давлат кутубхонаси;

<http://www.minenet.com> – Mining companies;

Аналитическая группа «MetalTorg.Ru», 2001 г.
(<http://www.metallcom.ru/analytics/color.php>);

<http://www.n-t.org/ri/ps>;

<http://www.infogeo.ru/metalls/ex>;

<http://picanal.narod.ru/ximia/42.htm>,

www.lib.stihi-rus.ru, www.sun.tsu.ru,

www.unilib.neva.ru, www.cir.ru,

www.magtu.ru, www.books.prometey.org,

www.mexanik.ru, www.library.sibsiu.ru, www.npo-lk.ru,