

URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI PEDAGOGIKA FAKULTETI "MEXNAT  
TA'LIMI" KAFEDRASI O'QITUVCHISI XABIBULLA KARIMOV TOMONIDAN  
YOZILGAN "MATERIALSHUNOSLIK" FANIDAN MA'RUZALAR MATNIGA  
T A Q R I Z

Ma'ruzalar matni 123 varaqdan iborat bo'lib 20 ta mavzuni o'z ichiga olgan. Barcha mavzular namunaviy dasturda keltirilgan mavzularga mos keladi. Xar bir mavzuda tayanch so'zlar, nazariy ma'lumotlar va nazorat savollari keltirilgan. "Materialshunoslik" fani buyicha ma'ruzalar matnida Metall va metalmas materiallar to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon jamiyatini shakllanishi, ishlab chiqarishning yangi soxalari, fani va texnikani rivojlanishidagi roli, Materiallarning kristallik tuzilishi. Materiallarning kristallanishi. Qattiq xolatdagi o'zgarishlari. Materiallarning ichki tuzilishi xossalari o'rganish usullari Temir - tsementit holat diafammasi.

Legirlangan konstruksion va asbobsozlik po'latlar. Maxsus xossali po'latlar va ularning xossalari legirlovchi elementlarning ta'siri.

Oq va kulrang cho'yan. Yuqori mustaxkamlikka ega bo'lgan cho'yanlar. Maxsus legirlangan cho'yanlar. Rangli metallar. Rangli metall qotishmalarining turlari. Mis va uning qotishmalari; aluminiy va qotishmalari Antifriktsion qotishmalar. Kompozitsion materiallar. Kukunli materiallar strukturasi va xossalari. Qattiq qotishmalarni strukturasi, xossalari, markalari va ularning ishlatilishi. Mineralokeramik materiallar. Otashbardosh metallokeramik materiallar. G'ovakli materiallar. Elektrotexnikaviy va antifriktsion kukunli materiallar Metallurgiya to'g'risida tushunchalar. Metallurgiyada qo'llaniladigan xomashyo va yordamchi materiallar. Rudalarning klassifikatsiyasi: sulfidli, oksilangan va tabiiy. Flyuslar, ularning qo'llanishi. Metallurgiyada qo'llanuvchi yoqilg'i turlari va ularga qo'yiladigan talablar. Otashbardosh materiallar, ularning klassifikatsiyasi va ishlatilishi. Bu materiallarga qo'yiladigan talablar. Temir — uglerod qotishmalarini olish. Cho'yan olish uchun ishlatiladigan materiallar, ularni eritishga tayyorlash. Domna pechining tuzilishi. Domna pechining mahsuloti. Po'lat olishning zamonaviy usullari, kislorodli — konvertor, marten va elektropechlar. Po'lat eritish jarayoni. Turli usullarda po'lat olish usullarini texnik tejamkorligini solishtirish. Po'lat olish jarayonini jadallashtirish. Po'latlarni quyish. Quyish turlari va ularni xarakteristikasi. Yuqori sifatli po'lat olish usullari. Mis, aluminiy va boshqa rangli metallar ishlab chiqarish. Rangli metallarni quyish jarayonini takomillashtirish. Elektromagnit kristalizatorlar. Yuqori sifatli metallar olish Quyish materiallar. Quyish jarayonining maxsus turlari: qolipga quyish, bosim ostida quyish, markazdan qochma kuch asosida quyish, erib ketuvchi modellar yordamida quyish. Quyishdagi nuqsonlar va ularni xosil bo'lish sabablari. Bosim ostida ishlash to'g'risida umumiy tushunchalar va ularning asosiy turlarining xarakteristikasi. Metall va qotishmalarning plastik deformatsiyalash to'g'risida umumiy ma'lumotlar. Puxtalanish va qayta kristallanish xodisasi. Issiklik rejimini tanlash. Metallarni prokatlash. Qo'llaniladigan dastgoxlar. Prokatlash jarayonining rivojlantirish yo'llari. Presslash va cho'zish. Metallarni bolgalash va shtamplash. Erkin bolgalash va shtamplash to'g'risidagi ma'lumotlar. Qo'l bilan va mashinada bolg'alash. Xajmli va voronkali shtamplash. Payvandlash turlari va birikmalari. Gaz yordamida payvandlash. Payvand sirti va payvandlangan birikmalarning sifatini tekshirish. Metallarni kavsharlash. Qattiq va yumshoq

kavsharlovchi materiallar, flyuslarning klassifikatsiyasi. Kavsharlash texnologiyasi. Metallarni mexanikaviy kesib ishlash turlari. Mexanik kesib ishlov berishda qo'llaniladigan asboblari. Kesuvchi asboblarning geometriyasi. Asosiy metall qiruvchi stanoklar (tokarlik, parmalovchi, frezalash, jilvirlash) ularning ishlatilishi bo'yicha etarlicha ma'lumotlar berilgan. Xar bir ma'ruza matnida keltirilgan tayanch so'zlar, nazorat savollari talabalar bilimlarini xar tamonlama va chuqur taxlil qilishga imkon beradi. Ma'ruzalar matnidano'qib chiqish jarayonida ko'zga tashlangan ba'zi grammatik xatoliklar uning baxosini kamaytirmaydi. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki ma'ruzalar matnida keltirilgan ma'lumotlar oliy ta'lim mashg'ulotlari talablariga tula javob beradi va uni Ziyonet tarmogiga bosmadan chiqarishga tavsiya qilaman

**Urganch Davlat universiteti**  
**"Mexnat ta'limi"**  
**kafedrasi o'qituvchisi:**

**p.f.n. X. Matyaqubov**



URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI PEDAGOGIKA FAKULTETI "MEXNAT  
TA'LIMI" KAFEDRASI O'QITUVCHISI XABIBULLA KARIMOV TOMONIDAN  
YOZILGAN "MATERIALSHUNOSLIK" FANIDAN MA'RUZALAR MATNIGA  
T A Q R I Z

Ma'ruzalar matni 123 varaqdan iborat bo'lib 20 ta mavzuni o'z ichiga olgan. Barcha mavzular namunaviy dasturda keltirilgan mavzularga mos keladi. Xar bir mavzuda tayanch so'zlar, nazariy ma'lumotlar va nazorat savollari keltirilgan. "Materialshunoslik" fani buyicha ma'ruzalar matnida Metall va metalmas materiallar to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon jamiyatini shakllanishi, ishlab chiqarishning yangi soxalari, fani va texnikani rivojlanishidagi roli, Materiallarning kristallik tuzilishi. Materiallarning kristallanishi. Qattiq xolatdagi o'zgarishlari. Materiallarning ichki tuzilishi xossalarini o'rganish usullari Temir - tsementit holat diafammasi.

Legirlangan konstruksion va asbobsozlik po'latlar. Maxsus xossali po'latlar va ularning xossalariga legirlovchi elementlarning ta'siri.

Oq va kulrang cho'yan. Yuqori mustaxkamlikka ega bo'lgan cho'yanlar. Maxsus legirlangan cho'yanlar. Rangli metallar. Rangli metall qotishmalarining turlari. Mis va uning qotishmalari; aluminiy va qotishmalari Antifriktsion qotishmalar. Kompozitsion materiallar. Kukunli materiallar strukturasi va xossalari. Qattiq qotishmalarn strukturasi, xossalari, markalari va ularning ishlatilishi. Mineralokeramik materiallar. Otashbardosh metallokeramik materiallar. G'ovakli materiallar. Elektrotexnikaviy va antifriktsion kukunli materiallar Metallurgiya to'g'risida tushunchalar. Metallurgiyada qo'llaniladigan xomashyo va yordamchi materiallar. Rudalarning klassifikatsiyasi: sulfidli, oksilangan va tabiiy. Flyuslar, ularning qo'llanishi. Metallurgiyada qo'llanuvchi yoqilg'i turlari va ularga qo'yiladigan talablar. Otashbardosh materiallar, ularning klassifikatsiyasi va ishlatilishi. Bu materiallarga qo'yiladigan talablar. Temir — uglerod qotishmalarini olish. Cho'yan olish uchun ishlatiladigan materiallar, ularni eritishga tayyorlash. Domna pechining tuzilishi. Domna pechining mahsuloti. Po'lat olishning zamonaviy usullari, kislorodli — konvertor, marten va elektropechlar. Po'lat eritish jarayoni. Turli usullarda po'lat olish usullarini texnik tejamkorligini solishtirish. Po'lat olish jarayonini jadallashtirish. Po'latlarni quyish. Quyish turlari va ularni xarakteristikasi. Yuqori sifatli po'lat olish usullari. Mis, aluminiy va boshqa rangli metallar ishlab chiqarish. Rangli metallarni quyish jarayonini takomillashtirish. Elektromagnit kristalizatorlar. Yuqori sifatli metallar olish Quyish materiallar. Quyish jarayonining maxsus turlari: qolipga quyish, bosim ostida quyish, markazdan qochma kuch asosida quyish, erib ketuvchi modellar yordamida quyish. Quyishdagi nuqsonlar va ularni xosil bo'lish sabablari. Bosim ostida ishlash to'g'risida umumiy tushunchalar va ularning asosiy turlarining xarakteristikasi. Metall va qotishmalarning plastik deformatsiyalash to'g'risida umumiy ma'lumotlar. Puxtalanish va qayta kristallanish xodisasi. Issiklik rejimini tanlash. Metallarni prokatlash. Qo'llaniladigan dastgoxlar. Prokatlash jarayonining rivojlantirish yo'llari. Presslash va cho'zish. Metallarni bolgalash va shtamplash. Erkin bolgalash va shtamplash to'g'risidagi ma'lumotlar. Qo'l bilan va mashinada bolg'alash. Xajmli va voronkali shtamplash. Payvandlash turlari va birikmalari. Gaz yordamida payvandlash. Payvand sirti va payvandlangan birikmalarning sifatini tekshirish. Metallarni kavsharlash. Qattiq va yumshoq

kavsharlovchi materiallar, flyuslarning klassifikatsiyasi. Kavsharlash texnologiyasi. Metallarni mexanikaviy kesib ishlash turlari. Mexanik kesib ishlov berishda qo'llaniladigan asboblari. Kesuvchi asboblarning geometriyasi. Asosiy metall qiruvchi stanoklar (tokarlik, parmalovchi, frezalash, jilvirlash) ularning ishlatilishi bo'yicha etarlicha ma'lumotlar berilgan. Xar bir ma'ruza matnida keltirilgan tayanch so'zlar, nazorat savollari talabalar bilimlarini xar tamonlama va chuqur taxlil qilishga imkon beradi. Ma'ruzalar matnidani o'qib chiqish jarayonida ko'zga tashlangan ba'zi grammatik xatoliklar uning baxosini kamaytirmaydi. Xulosa qilib shuni aytilish mumkinki ma'ruzalar matnida keltirilgan ma'lumotlar oliy ta'lim mashg'ulotlari talabalariga tula javob beradi.



**Urganch Politehnika va kompyuter texnologiyalari kxk o'qituvchisi:**

**S.Eshchanova**

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

**URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI**



**“MEHNAT TA‘LIMI” KAFEDRASI**

**MATERIALSHUNOSLIK FANIDAN**

**MAʼRUZALAR MATNI**

Bilim sohasi:	100 000 ó gumanitar
Taʼlim sohasi:	110000 ó pedagogika
Taʼlim yo-nalishi:	5112100 ó mehnat taʼlimi

**URGANCH-2015**

**“Materialshunoslik” fani bo`yicha maʼruzalar matni. ó Urganch, 2015.**

Ushbu maʼruzalar matni “**Materialshunoslik**” fani asosida yaratilgan boʻlib, unda maʼruzalarni oʻrganish jamlangan. Mazkur maʼruzalar matnida maʼnat taʼdimi yoʻnalishida tahsil layotgan talabalar uchun tavsiya etiladi. Shu bilan birga maʼruzalar matnidan oʻqituvchilar, ilmiy kadimlar, tadqiqotchilar, malaka oshirish fakultetlarida oʻz malakalarini oshirayotgan professor oʻqituvchilar va shu sohaga qiziquvchilar foydalanishlari mumkin.

**Tuzuvchi:** Maʼnat taʼdimi kafedra oʻqituvchisi Karimov A.Q

**Taqrizchi:** P.f.n Matyakubov A.

# 1 - Ma'ruza: Materialshunoslik fanining maqsadi va predmeti.

## Reja:

- 1.1 . Fanning maqsadi, vazifasi va uni mashinas zlikdagi o'rni .
- 1.2. Mashinas zlikda ishlatiladigan materiallar va q tishmalar.
- 1.3 Materiallarni xossalari.

## Tayanch iboralar:

*Metal kotishma, metalmaslar, texnik metallar, kristall moddalar, kristallanish, kristal panjara, uya, kristal panjara turlari, kristal markaz, metallarni xossalari, fizik xossalari, mexanik xossalari, texnologik xossalari, kattiklik, Brinell, Rokvell, kotishma turlari.*

### 1.1 . Fanning maqsadi va uni mashinasozlikdagi o'rni

Mazkur fan dasturi bakalavriyat yo`nalishi uchun mo`ljallangan bo`lib, alq o`jaligining hamma s halarida ishlatiladigan materiallar to`g`risida ma`lum t b rishni ko`zda tutadi.

Fan va t nika taraqqiyoti mun sabati bilan san atning barcha tarm qlari, ayniqsa, g`r san at va mashinas zlik san ati riv jlanib b rm qda. San atning riv jlanishi arz n, pu ta ishlatilishi qulay bo`lgan materiallarni t pish, materiallarning xossalari bilgan lida ularni zaruriy yo`nalishda o`zgartirish t n l giyasini ishlab chiqishni taq z etadi. Bu vazifalarni hal etish uchun t nika liy o`quv yurtlarida talabalarga «Materialshunoslik» fanini pu ta o`rgatish ularning «Materialshunoslik» fanidan chuqur va atr flicha bilim lishlarini ta`minlash zarur. Ins nlar o`z fa liyatida materiallarni ishlab chiqarish ma sul ti d b qaraydilar. Materiallar aslida esa materialning ma`lum bir barqar r massasiga ega bo`lgan bo`lagidir. Ana shunday materialni t nika d b atash qabul qilingan. D mak materiallar m nat jarayonining ma sul bo`lib, unda ins niyat o`z talablarini q ndiradigan buyumlar tayyorlaydilar

*O`quv mashg`ulotining maqsadi:* Talabalarga material va materialmas materiallarning tuzilishi, ularning xossalari, q tishmalar nazariyasi, q ra va rangli materiallar, materialmas materiallar, hamda materiallarga t rmik va kimyoviy t rmik ishl v b rish, materiallarning zanglashini ldi n lish to`g`risida as siy tushunchalar b rish. Lab rat riya ishlarida qurilmalar va asb b uskunalardan to`g`ri f ydalanishni o`rgatishdir.

*O`quv mashg`ulotining vazifasi:* Fan va t nika taraqqiyoti mun sabati bilan san atning barcha tarm qlari, ayniqsa, g`r san at va mashinas zlik san ati riv jlanib b rm qda. San atning riv jlanishi arz n, pu ta ishlatilishi qulay bo`lgan materiallarni t pish, materiallarning xossalari bilgan lida ularni zaruriy yo`nalishda o`zgartirish t n l giyasini ishlab chiqishni taq z etadi. Bu vazifalarni hal etish uchun t nika liy o`quv yurtlarida talabalarga «Materialshunoslik» fanini pu ta o`rgatish ularning «Materialshunoslik va konstruktiv materiallar t n l giyasini» fanidan chuqur va atr flicha bilim lishlarini ta`minlash zarur.

Fanning riv jlanish tari i

Taraqqiyotning dastlabki - t sh, br nza va t mir davrlarida o`ziga yarasha materiallar payd bo`lib, davr m z nini b lgilaydi. Ins nlar t sh va suyak materiallarni mak n va qur l uchun ishlatganlar. T shni qayta ishlab qur l yasaganlar. Natijada acta-s kin yog`chni, t rini va qum-tupr qni qayta ishlash, san atini yaratdilar. T mir davriga k lib mavjud bo`lgan ishlab chiqarish kuchlari taraqqiyotga to`sqinlik qilib k ldi. siyoda, o`rta r d ngizi atr fida, it y t rrit riyasida ilk b r. Materiallarni qayta ishlaydigan k r nalar vujudga k ldi.

Pulatlarning yangi usullari kashf etildi. Angliyada G.B ss m r (1856Y) S.T mas (1878Y), Frantsiyada P.Mart n (1864Y) kabi i tir chilar po`lat lishni yangi usullarini kashf etdilar. XIX asrga k lib, materialshunoslik mashinas zlikdagi materiallarga aylanib q ldi. Fanni riv jlanishiga, ayniqsa lim D.K.Ch rn v (1839-1921 y)ning fazalar o`zgarishi aqidagi nazariyasi katta turtki bo`ldi.

Mustaqil O`zb kistan davlatimizda ham bu fanga pr f ss rlar A.A.Mu amm d v, V.A.Mirbaba v, M.T.B lab k v kabi limlar juda katta issa qo`shdilar. Davlatimizning halq.

o`jaligini riv jlantirishda mat rialshun slik va konstruktiv mat riallar t n l giyasi fanining r li kattadir. alk ujaligining tarakkiyotini, riv jlanishini mashinas zlik san atini riv jlanishisiz tasavvur kilib bulmaydi. Mashinas zlikni amda san atni as si m talldir .

Mashinas zlikda eng kup ishlatiladigan as siy m tallar t mir va uning k tishmalari bulib, kiskacha ularni k ra m tallar d b yuritiladi (chuyan,pulat, f rr k tishmalar ) zirda va k lajakda damlar ayotini va jamiyatni riv jlanishini turli mashina, ji zlar, apparatlarsiz tasavvur kilish kiyin.

Maðunki, ar kandy mashinalarning d tallarini pulat chuyan va b shka mat riallardan tayyorlanadi.

Mashina d tallarining ishlash shar itiga va bajarilgan ish shar itiga karab, ularga turli talablar kuyiladi .

Masalan: baozi bir d tallar chuzilishga(balkalar,prujinalar) baozi birlari egilishga, baozilari isiklik shar itida, ishkalanishga (k sgichlar,tishli gildiraklar) bazi bir d tallar kisl ta, ishk r,nam shar itda ishlaydilar. Mashina d tallari uchun shunday mat rial tanlash k rakki, u pishik, ngil, rz n va pu ta bulishi bilan birga talabga jav b b radigan bulsin.

Bunday murakkab inj n rlik masalalarini al kilishda konstruktiv mat riallar t n l giyasi fanini a amiyati juda katta .

Mat riallar t n l giyasi fani bundan ikki asr mukaddam al ida fan sifatida vujudga k ldi.

Fanga as s s lgan limlardan L m n s v M.V, An s v P.P, M nd l v D. I, Ch rn v K.K, B ndrass M.A, Mart n P, T mas S va b shkalar fanni riv jlantirishda uzlarini issalarini kushganlar .

zirda r spublikamizda alk ujaligini riv jlantirishni as siy tam yillari ó mashinas zlikda sifat uzgarishlar, yalpi ma sul t ishlab chikarishni shirish, uni sifatini ya shilash, m nat shar itini ngilashtirish, ishlab chikarish jarayonlarini m anizatsiyalashtirish va avt matlashtirish, ja n talablariga jav b b radigan avt matik liniyalarni ishlab chikarishga j riy etish kabi masalalarni al kilishdan ib rat.

M tallar t n l giyasi fani alk ujaligida k ng ishlatiladigan k ra m tallar, rangli m tallar va ularning k tishmalarini rudalardan ajratib lish jarayoni va ulardan maðum talablarga jav b b radigan anik ulchamli turli d tallarni tayyorlash jarayonini amda ar turdagi konstruktiviyalar, zag t vkalarni payvandlash t n l gik jarayonini urgatadi .

Shuning uchun m tallar t n l giyasi fani as slarini k lgusida malakali dimlar bulib tishuvchi ar bir mu andis va t nik t m nidan chukur urganilishi l zim.

M tallar t n l giyasi fani 7 ta as siy bulimdan ib rat :

- 1 . M tallshun slik.
2. M tallurgiya .
3. Kuymachilik.
4. M tallarni b sim stida ishlash.
5. M tallarni payvandlash.
6. M tallarni k sib ishlash as slari .
7. M tallmas konstruktiv mat riallar.

M tallar va k tishmalar, ularning ichki tuzilishlari .

M tall d b arakt rli ususiyatga, yaltir klik, plastik, el ktr, issiklik utkazadigan va shaff f bulmagan jismga aytiladi.

T nikada m tal d b amma m tall mat riallari tushinilib,ularni 2 guru ga bulish mumkin

1) ddiy yoki s dda m tallar (nisbatan b shka imiyaviy el m ntlardan t za bulgan )

2)Murakkab m tallar yoki k tishmalar (bir n chta ddiy m tallarni birikmasi)

M nd l v D, I. davriy sist masiga kura zirda 110 imiyaviy el m nt bulib, shulardan 3/4 kismi m tallardir. K lgan kismi m talmaslardir. M tallarni shunday kup bulishiga karamasdan san atda juda z s ni ishlatiladi .

As siy san at a amiyatiga ega bulgan m tall bu t mir (G ) bulib, uning ugl r d (S) bilan birikmasi k ra m tallarni tashkil etadi.

## 1.2. Mashinasozlikda ishlatiladigan metallar va kotishmalar



Dunyoda san atda ishlatiladigan metallarni 93% karam tallar tashkil etadi. amma kurilishlarda, mashina va metall anizmlar asosan karam tallar ishlatiladi. Shuning uchun har bir davlatning texnik usganligi karam tallarni qancha eritilganligi bilan ifodalanadi. Karam tallar va ularni kishmalari rangli metallar gruppasiga kiradi. Rangli metallardan san atda amiyatiga ega bulgan Mis-Si, Aluminiy  $\text{Al}$ , Magniy  $\text{Mg}$ , kurgshin-Rv, ru-Zn, kalay va boshkalar bulib, texnik amiyatga egadir.

Rangli metallar kimmat bulgani uchun san atda iljib richa ularni urnini bosladigan karam tallardan ishlatishga arakat kilinadi.

Yuk rida kursatilgan rangli metallardan tashkari san atda r  $\text{Cr}$ ,  $\text{Ni}$ , marganets  $\text{Mn}$ , m libdn  $\text{M}$ , kablot  $\text{S}$ , titan  $\text{T}$  am ishlatiladi., Bu metallar asosan, asosiy materiallarni, ususiyatlarini ya shilash uchun, unga maolom ususiyatlar b rish uchun kushimcha materiallar isblanadi. Mis l:  $\text{V}$ ,  $\text{W}$ ,  $\text{Ti}$  va  $\text{S}$  lar esa kirkish instrumntlari tayyorlashda ishlatiladi.

Yuk ridagi amma metallarni texnik metallar deb aytamiz. Platina, Itin va kumish metallarini n dir metallar deb aytiladi.

San atda va texnikada eng kup va k ng tarkalgan metallar kishmalarning ususiyatlari metall ususiyatlaridan ancha yuk ri buladi. Pishik, talabga javb beradigan, har il ususiyatli kishmalar linadi. ddiy metallardan k ng ishlatiladigan fakat mis va aluminiy bulib, ular el ktr simlari va boshka metallar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Metallmas imiyaviy elementlardan san atda eng muhim r l uynaydigan metallmas elementlar kisl r d, ugl r d, az t, v d r d, f s f r va ltingugurtdir.

Texnikada az tni birikmasi  $\text{NH}_3$ -ammiak gazi pulatni sirtki kismini kattik kilish, az tlashtirish uchun ishlatiladi.

Kisl r d san atda metallarni payvandlash va kirkishda, d mna va k n v r t r larda metall ishlab chikarish jarayonini tezlashtirish uchun ishlatiladi.

Kr mniy  $\text{Si}$ . Turli il metallar kutishmalarini lishda ishlatiladi, metallarni jilvirlashda, silliklashda kr mniy karb runti  $\text{SiC}$  ishlatiladi.

Ltingugurt  $\text{S}$  chuyani va pulat tarkibida juda z mikd rda buladi.

Ugl r d  $\text{S}$  l m s, grafit, tshkumir lida uchraydi.

Pulat va chuyanni ssalari ugl r dni mikd riga va latiga boglik. (Erkin, yani grafit lida, t mir bilan brikgan, ts m ntit lida buladi)

F s f r R juda kup metallar bilan t z birikadi t mirning barcha ugl r di birikmalari tarkibida mavjud. F s f r bilan ltingugurt pulat tarkibidagi zararli elementlar isblanadilar.

### 1.3. Metall va kishmalarni xossalari

Metall va kishmalardan tayyorlangan metallarni ishlatilishiga karab, turlicha talablar kuyiladi. Mis l (k suvchi asb b, el ktr simlari va boshkalar)

Metallarni ssalarini kuyidagi 4 gruppaga bulish mumkin:

1. Fizik ssalar.
2. imiyaviy ssalar.
3. Metallik ssalar.
4. T n l gik ssalar.

Fizik ssalariga: metallarni rangi, s lishtirma girligi, el ktr utkazuvchanligi, magnitli ususiyati, issiklik utkazuvchanligi, issikdan k ngayishi, issiklik sigimi va boshkalar.

imiyaviy ssalariga: metallni ksiddanlanishi, eruvchanligi, karr ziyaga chidamliligi va boshkalar.

Metallik ssalariga: metallni musta kamligi, kattikligi, egiluvchanligi, sillikligi va boshkalar kiradi.

T n l gik ssalariga: kuyiluvchanligi, k siluvchanligi payvandlanishligi, b lgalanuvchanlik, t blanuvchanlik, kuvchanligi va boshkalar.

Metallarni rangi shaff f bulmaydi, har bir metall uziga s yaltir klikka va rangga ega. Mis-kizil, ru -kulrang, t mir-kumushsim n va ak z .

S lishtirma girligi - metallni ajmi birligiga tugri k ladigan metallarni mikd ri kuyidagicha aniklanadi

$$\gamma = \frac{P}{V} \frac{z}{\text{cm}^3}$$

amma metallarni s lishtirma girligi  $D$ . I. M nd l v davriy sist masida berilgan.

Erish t mp raturasi. M talni batam m suyuk lga utadigan t mp raturasi erish t mp raturasi d b ataladi. ar kaysi m talni erish t mp raturasi javvallarda b rilgan.

Issiklik utkazuvchanlik. M tallarni kizdirganda yoki s vutganda uzidan issiklikni kanchalik t zlik bilan utkazishga aytiladi.

Issiklik utkazuvchanligini takk slash uchun shartli b lgilardan f ydalaniladi. M tallarni issiklik utkazuvchanligi k effitsi nt bilan b lgilanadi. Mis l mis 0.9, aluminiy 0.5, t mir 0.15, sim b 0.02 va .

Issiklikni uzidan yom n utkazadigan m talni tula kizishi uchun, uz k vakt kizdirilishini talab etadi. Bunday m tallarni t z s vutilganda yorilib k tishi mumkin. M tallarni t rmik ishlaganda ana shu ususiyatini is bga lish zarur.

Amaliyotda radiat rlar va el ktr asb blarning d tallari issiklikni ya shi utkazadigan m tallardan tayyorlanadi.

Issiklikdan k ngayish. Maðumki issiklikdan m tallarni ajmi va ulchamlari uzgaradi. Shuning uchun mashina va m anizimlar tayyorlanayotganda ularning d tallarini issikdan k ngayishini is bga lish zarur. Mis l: mashina va trakt rlarini dvigat llarini klapanlari, kuprik f rmalari, r lslar va ak z lar.

### **Elektr utkazuvchanlik.**

M tallarda el ktr utkazuvchanlik ar il buladi. El ktr t kiga eng z karshilik kursatadigan m tallar el ktrni ya shi utkazadi. Ulch v birligi m.

$1 \text{ mm}^2$  yuzadan uzunligi 1 m tr mat rialni t kka karshilik kilish k biliyati.

M tallarni t mp raturasi shishi bilan el ktr utkazuvchanligi kamayadi va aksincha. M talni abs lyut n l (-273) ga s vutilganda el ktr karshiligi n lga t ng buladi.

Magnit ssalari.

Pulat va chuyanni magnit ssalari ularning imiyaviy tarkibigina emas, balki ichki tuzilishiga am b glik. Bundan shu narsa k lib chikadiki magnit ssalari d imiy emas, ularga t rmik va m anik ishl v b rilganda uzgaradi.

T mirni s vuk latida magnit ssalari ancha s zilarli bulib, uni kizdirilganda magnit ssalari ancha kamayib b radi va butunlay yuk lishi mumkin.

Magnit ssalariga ega bulgan pulat t nikada juda kup tarm kda ishlatiladi. Mis l, rudalarni saralashda, t mir-t rsakni kutarishda, dinam mashinalarda, radi -t l f n, t l graf apparatlarining d tallarini tayyorlashda ishlatiladi.

Baʻzan magnit ssalariga ega bulmagan, pulatlarni ishlatishga tugri k ladi. Bunday pulatlarni tarkibida maolum mikd rdda nik l va margan ts buladi.

imiyaviy ssalari.

M tallar va k tishmalar mu it taʻsirida imiyaviy uzgaradi. Bu uzgarishlarni k rr ziya d b ataladi.

K rr ziya turli m tallarda turlicha ruy b radi: t mir zanglaydi, misni ustki kismi kukaradi, kurg shin iralashadi, aluminiy k rayadi va akaz .

Kup m tallar va k tishmalar yuk ri t mp ratura shar itida imiyaviy uzgaradi.

M tallar kizdirilganda ksidlanib, ustki kismida kuyindi sil kiladi.

M tallarni ksidlanishi, buglanish va b shka disalar sababli n bud bulishi chikindiga chikish d b ataladi.

Yuk ri darajada kizdirilganda ksidlanmaydigan m tallar issiklikka chidamli m tallar d b ataladi.

Baʻzi m tallar chugd k kizdirilganda am uz strukturasi saklash, yumshamaslik va gir nagruzkada am d f rmatsiyalanmaslik ususiyatiga ega, bunday m tallarni utga chidamli m tallar d b aytiladi.

Kup llarda m tallar ishk rlar, kisl ta tuzlar taʻsirida buladi.

Agarda m tallarga ishk r, kisl ta va tuzlar taʻsir etmasa, bunday m tallar kisl taga, tuzga va ishk rga chidamli m tallar d yiladi.

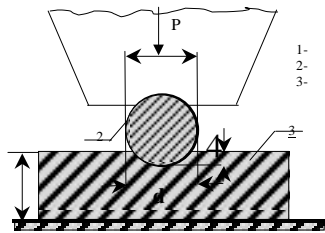
M tallarni m anik ssalari.

M tallarni m anik ssalari: musta kamlik, kattiklik, egiluvchanlik, plastiklik va akaz lar.

Bunda ar il m tal namunalari mashinalarda sinab kuriladi.(m tallar karshiligi fanida namunalarni sinash tula urganiladi)

Ushbu bulimda, fakat m tallarni kattikligiga tu tashga tugri k ladi, chunki mashinas zlik san atida m tallarni kattikligini ugartirish usullari mavjud.

M tallarni kattikligi d ganda bir m talni unga b shka bir kattikr k m talni b tishiga karshilik kursatish ssasiga aytiladi. Kattiklik m talning eng as siy ususiyatlaridan bulib, d tallar tayyorlashda uni yar kli va yar ksizligi b lgilanadi. M tal kancha kattik bulsa uni ishlash uchun shuncha kup kuch talab etadi. M tallarni kattikligini turlicha aniklanadi. Kupr k t kshiriladigan usullar namunaga pulat sharikni, l m s k nusni yoki l m s piramidani b tirish yuli bilan aniklanadi.



Sharikni namunada k ldirgan izi kancha katta bulsa m tal shuncha yumsh k va aksincha.

Kattikligini aniklashni quyidagi usullari k ng tarkalgan.

1. Kattik pulat sharikni b tirish. (Brin ll buyicha kattiklikni aniklash)(4-rasm)

2. l m s k nusni uchini b tirish (R kv ll buyicha kattiklikni aniklash)

4-rasm Kattiklikni sinash 3. l m s piramidani uchini b tirish (Vikk rs buyicha kattiklikni aniklash)

Kattiklikni sinash usuli bilan aniklanganda d tal sindirmasdan t kshiriladi. D talni kalinligiga va kattikligiga karab, shariklarni ar il diam trdagisi linadi. Mis l: nagruzka 30000 N bulganda diam tri 10 mm li sharik linadi. 7500 N bulganda diam tri 5 mm bulgan sharik linadi va nagruzka 1870 N bulganda diam tri 2.5 mm bulgan sharik linadi.

Sharik b tirilgandan sung sil bulgan izning chukurligi m talning kalinligidan kamida 10 marta kam bulishi k rak. Izni markazidan m talni yuza ch tigacha bulgan ralik sharikni diam tridan katta bulishi k rak.

Kattiklik kimmati N bilan b lgilanadi va aniklash usulining ind ksi kuyiladi.

$$HB = \frac{P}{F} \text{ N/mm}^2$$

bunda, R-sharikka kuyilgan kuch, N

F- shar k ldirgan izni yuzasi, mm<sup>2</sup>

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{2} - \frac{\pi \cdot D}{2} \sqrt{D^2 - d^2} \text{ mm}^2$$

bunda, D-sharni diam tri, mm

d-izni diam tri, mm.

R kv ll usulida diam tri 1.58 mm bulgan pulat sharik yoki 120<sup>0</sup> burchakli l m s k nusdan f ydalaniladi. Bunda kattiklik indikat rdagi shkaladan aniklanadi. Sharik yumsh k m tallar uchun l m s k nusi esa, kattik m tallarni sinash uchun ishlatiladi.

Vikk rs usulida juda yumsh k va kattik m tallarni kattikligini aniklash mumkin. Bu usulda naomonaga uchlaridagi burchak 136<sup>0</sup> bulgan piramida bilan b siladi. B siladigan kuch 550-1200 N gacha. Izni ulchami prib rni uzidagi mikr sk p yordamida ulchanadi.

M tallarni t n l gik ssalari.

M tallarni t n l gik ssalariga k sib ishlanishlik t blanuvchanlik, payvandlanishlik, b lgalanishlik, erigan m talni rav nligi va b shkalar. Shulardan as siy urinlarda m talni k sib ishlanuvchanlik ususiyati turadi, chunki kupchilik m tal buyumlarini stan klarda k sib ishlanadi.

K sib ishlanish ssasiga k sish t zligi, k sish kuchi, kirib ular ishlangan yuzani t zaligiga karab aniklanadi. M talni bu ususiyatlari bir r etal nga karab s lishtiriladi. Buning uchun A12 markadagi avt m bil pulati linadi.

K tishmalar akida maðum tlar.

Ikki va undan rtik ell m ntlarni birga suyuklatish yuli bilan lingan murakkab jism k tishma d b aytiladi. bunga mis l, chuyan, pulat, br nza, latun, dur aluminiy va b shkalar.

Baʼzan k tishmani k tishma tarkibiga kiruvchi el m ntlarni kukunlarini aralash tirib, unga shakl b rib sil kilingan buyumni ma sus p chlarda 1100-1400<sup>0</sup> S da pishirish yuli bilan am lish mumkin. Mis l kattik k tishmalar, m tall k ramik d tallar.

K tishma tarkibiga kiruvchi el m ntlarni at m diam trlari farkiga, kristall panjara turiga va ularni suyuklanish t mp raturasiga kura. k tishmalar: m anik aralashma, imiyaviy birikma va kattik eritmaga bulinadi..

1. M anik aralashma. Agar k tishma tarkibiga kiruvchi el m ntlarni at mlari kristallanish jarayonida bir-biriga t rtilmay, bir-biridan k chsa, k tishma tarkibiga kiruvchi ar bir el m nt at mlari kattik ltda mustakil kristallar sil kiladi. sil bulgan kristal d nlari m anik aralashmasidan tuzilganligi uchun m anik aralashma d b aytiladi.

K tishmani kristallanish shar itiga kura m anik aralashma turli shakl va ulchamlik kristallardan ib rat bulishi mumkin.

2. imiyaviy birikma.

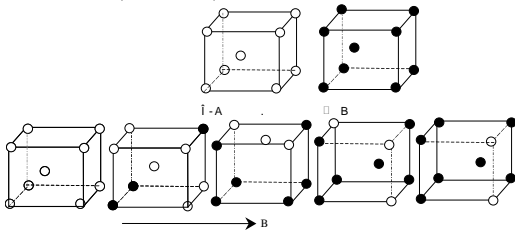
Agar k tishma tarkibiga kiruvchi el m ntlarning at mlari kristallanish jarayonida uzar imiyaviy taosir etsalar bunday el m ntlar kattigach imiyaviy birikma sil kiladi. imiyaviy birikmani kristal panjarasi murakkab, kupr k m tal va m talmaslar birikib sil kiladi.

3. Kattik eritma. K tishmaga kiruvchi el m ntlar biri ikkinchisida erib, k tganda s f m tal kabi kristal panjarali struktura sil kiladi. Mis l: T mir→C, Ni, Mn, Si, va b shka el m ntlar bilan. Mis→Ni, Zn, Al, Si va b shka el m ntlar bilan kattik eritma sil kiladi.

Kattik eritmalar sil kilishda k tishma tarkibidagi kaysi el m ntni kristal panjarasi saklanib k lsa, shu el m nt erituvchi el m nt d b, kristal panjarasi saklanmagan el m ntni esa, eruvchi el m nt d b aytiladi va A(V) A-erituvchi, V-eruvchi.

K tishmalar tarkibiga kirgan el m ntlarni uzar mun sabatlariga kura el m ntlarni eruvchanligi turlicha buladi. Misda nik l, nik lda mis lagancha eriydi.

amma m tallar am bir-birida ya shi eriv rmaydi. Baozilar ya shi, urta, yom n va erimasligi mumkin. R ntg n nurlari yordamida t kshirilganda shu narsa aniklandiki, eruvchi el m nt at mlari bilan erituvchi el m nt at mlari urin almashuvi natijasida kattik eritma sil buladi.(5-rasm)



V el m ntni at mlari

A el m ntni at mlarini sikib chikaradi va natijada A el m ntidan V el m nti sil buladi. At mlari bunday urin almashuvi uchun A va V el m ntlari kristal panjaralari bir il bulishi va at mlar radiuslari bir-biriga yakin bulishi k rak.

datda, k tishmani sil kiluvchi as siy k mp n ntlardan tashkari k tishma tarkibida z mikd rda b shka el m ntlar am mavjud buladi va ularni prim slar d b yuritiladi. Bu prim slar k tishmaga rudani eritib layotganda yoki k tishma eritilayotganda

tushadi. Ular k tishmani ssalariga aytarli tasir etmaydi.

*Nazorat uchun savollar.*

1. Mashinasozlikda ishlatiladigan metallar.
2. Chuyanlar va pulatlar.
3. Metallarni ichki tuzilishi.
4. Magnit xossalari.
5. Metallarni mexanik xossalari.
6. Ximiyaviy xossalari.
7. Kattiklikni aniklash usullari.
8. Mexanik aralashma.
9. Kotishma xakida umumiy maolomotlar.
10. Ximiyaviy birikma.

#### Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nnk mat rial v » M skava 1976 yil.
2. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1991 yil.
3. 3.P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka » M skava 1990 yil.
4. Tura n v A. S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

## MAVZU 2 : MATERIALLARNING TUZILISHI VA XOSSALARI TO'G'RIDA MA'LUMOT

### Reja:

- M tall va m tallmas metallar rasidagi farq
- Qora va rangli metallar
- Metallarni ichki tuzilishi va xossalari

### Metall va metallmas materiallarning orasidagi farq

Maълumki, kimyoviy elementlarning soni 108 ta bo`lib ularning yarmidan ko`progi metallarni tashkil etadi. Qolganlari metallmaslardir. Umuman metallarga quyidagicha taъrif berilgan bo`ladi: tashkilotchilik pasaygan sari element o`tkazuvchanligi ortadigan, issiqlikni yaxshiroq o`tkazadigan, bog`lanuvchan va o`ziga xos yaltiroqlikka ega bo`lgan elementlar **metallar** deb ataladi.

Shuni aytib o`tish kerakki, metallar bilan metallmaslar rasidagi farq ko`pincha qo`yib bo`lmaydi, chunki baъzi metallarda, masalan, kumushda, gaz holatda metallik xossalari bo`lmaydi.

Baъzi metallarda, masalan, fosforida yuqori temperaturada metallik xossalari payd bo`ladi. Demak, metallarni metallar va metallmaslar deb ikkiga ajratish shartlidir.

### Qora va rangli metallar

Barcha metallar ikki gruppaga bo`linadi: qora metallar va rangli metallar guruhlariga bo`linadi.

**Qora metallar** guruhlariga quyidagi metallar kiradi:

1. Chugun
2. Po`lat

**Rangli metallar guruhlariga quyidagi metallar kiradi:**

a) rangli metallar guruhi bu guruhi g`alay, mis, nikel, qo`rg`oshin, qalay, kobalt, mis, surma, vismut, simob va boshqalar kiradi.

b) rangsiz metallar guruhi. Bu guruhi magniy, aluminiy, titan, nitriy, berilliy, bariy, kaltstiy, kaliy kiradi.

v) asl qimmatbaho metallar guruhi oltin, kumush, platina, smiy, ruteniy, paladiy kiradi.

g) noqimmat metallar guruhi bu suyuqlanishi qiyin bo`lgan metallardan yaъni vanadium, tantal, niobiy va tarkibiy metallar (taliy, galliy, germaniy, indiy, ruteniy, rubidii, tsiriy va boshqalar) siyrak metallar (lantan va lantanoidlar) radioaktiv metallar (poloniy, radiy, aktinid, uran va boshqalar) transuran metallar kiradi.

### Metallarning ichki tuzilishi va xossalari

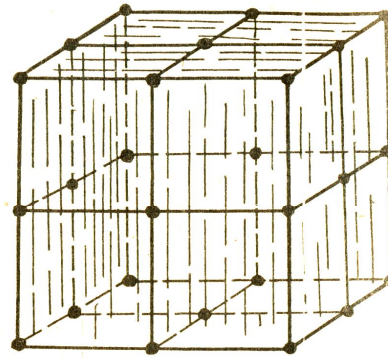
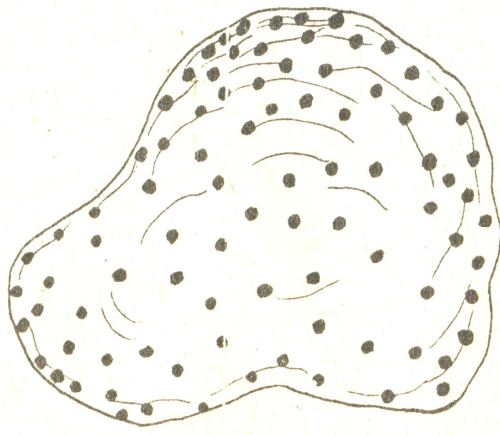
Barcha qattiq jismlar ichki tuzilishiga ko`ra ikki guruhi bo`linadi:

- atomlari tartibsiz joylashgan jismlar guruhi
- atomlari tartibli joylashgan jismlar guruhi

Atomlari tartibsiz joylashgan jismlar **amorf** jismlar deb ataladi.

Atomlari tartibli joylashgan jismlar esa **kristall** jismlar deyiladi.

Amorf jismlarning xossalari ularda atomlarni tartibsiz joylashganligidan kelib chiqadi, masalan, amorf jismlar qizdirilsa bir vaqt davomida suyuqlanib shlab boshqalar bir vaqt davomida batam-batam suyuqlanib bo`ladi yoki aksincha.



Рисун. 2

● - АТМОМ

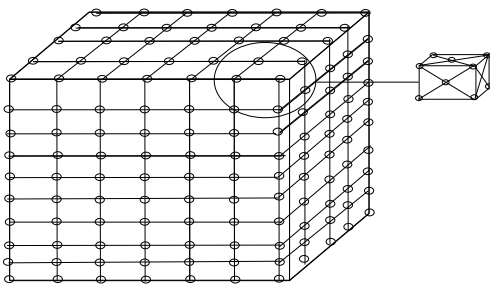
### Amorf jismning tuzilishi

### Kristall jismning tuzilishi

Amorf jismlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari har qanday yoʻnalishda bir xil boʻladi. Xossalarning har qanday yoʻnalishda bir xil boʻlishi **izotropiya** deyiladi. Kristall jismlar qizdirilsa bir vaqtning oʻzida suyuqlanib oʻtib, shu vaqtning oʻzida saklanib boʻladi va aksincha. Kristall jismlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari har qanday yoʻnalishda turlicha boʻladi.

Xossalarning har qanday yoʻnalishda turlicha boʻlishi xosasi **anizotropiya** deyiladi. Metallarning xossalari ularning kimyoviy tarkibiga emas, balki ichki tuzilishiga bogʻliq. Boshqacha aytganda strukturasi ham bogʻliq. Atamlari muayyan tartibda joylashuvi natijasida hosil boʻlgan gʻamgʻamlik jihatdan muntazam shakldagi jism **monokristall** deyiladi. Har qanday tarzda joylashgan metall kristallar majmui **polokristallar** deyiladi. Polokristallar xossalari har qanday yoʻnalishda bir xil boʻladi. Polokristallar jismlarning xossalari har qanday yoʻnalishda bir xil boʻlishi xosasi **kvazizotropiya** deyiladi. Qattiq holatda metallarning atamlari fazoda muayyan tartibda joylashadi. Natijada kristall panjara hosil boʻladi. Kristall panjaraning eng kichik qismi elementar kattakchadeyiladi. Elementar kattakchadagi **ikki atomi markazlari oraligi** panjaraning davri parametriden ataladi va **angstrumda (A)** oʻlchanadi.

Kristallarni tashkil etgan zarrachalar shu kristallarni ajmida batartib gʻamgʻamlik tarzda joylashadi, bu joylashish kristall panjara deyiladi. (1-rasm.)



1-rasm. Kristall panjara va uya

markazida joylashgan. Bunday panjara Fe, Na, Cr., va boshqa metallarga xos.

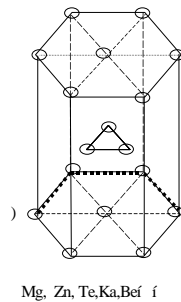
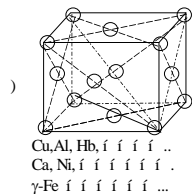
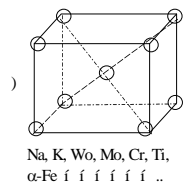
2) Yoklari markazlashgan kub panjara. Elementar uyada 14 ta atom joylashgan boʻlib, 8 ta atom kub uchlarida va 6 ta atom esa kub toʻrtburchaklari markazlarida joylashgan. Bunday kristall panjaraga: Al, kurgʻushin, litni, Ni va boshqa metallarga xos.

3) Gʻamgʻamlik panjara (litni yokli prizma) metall atomlarini 12 tasi prizma burchaklarini uchida, 3 tasi esa prizmani urta kundalang kesimida joylashgan va 2 tasi prizmani yuqori va pastki yuza markazida joylashgan. Bunday metall panjara magniy, rutil, titan va boshqa metallarga xos.

Röntgen nurlari yordamida tekshirishlar aksari metallarning kristall panjaralarini turi kuyidagicha bulishligini kursatdi

1) Markazlashgan kub panjara.

Bunday kristall panjaraning uyasida 9 ta atom bulib, kub burchaklarini uchlarida 8 ta atom, 1 ta atom esa kubning



- A)-Markazlashgan kub panjara .
- B)T m nlari markazlashgan kub panjara.
- S) G ks ganal panjara.

M tallarni ssalari kristallik panjara iliga va at mlarni amda at mlar rasidagi mas faga karab uzgaradi. Kristal m ddalarni at mlari faz viy panjaraga maøum tartibda j ylashgan, bu m ddalar muayyan erish t mp raturasiga ega buladi. Kristall m ddalarga amma m tallar va

ularni k tishmalari sh tuzi, kand, va b shkalar mis l buladi.

Faz viy panjarani bir turdan ikkinchi turga utishi muayyan kritik t mp raturalarda ruy b rib, allatr pik uzgarishlar d b yuritiladi

Kristall m ddalarni faz viy panjarasida at mlar bir t kis va maplum tartibda j ylashganligi ar il yunalishda ularni ssalari ar il buladi, chunki at mlar rasidagi mas fa uzgaradi.

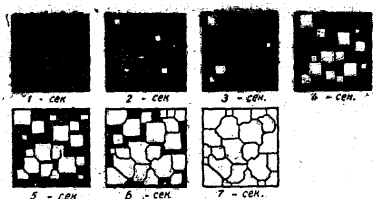
El m ntar uyani tashkil etgan at mlarni ulchamlari juda kichik ularni ulchash uchun ang stram birligida ulchanadi  $1A=0,00000001$  sm ga t ng.

Kristall panjarani tashkil etgan at mlar markazlari rasidagi mas fa kiymati am shunga yakin. ar bir m tall uziga s kristall panjaraga ega.

At mlarni muayyan tartibda j ylashuvi natijasida sil buladigan g m trik ji atdan tugri shakl, butun kristall yoki m n kristall d b yuritiladi. Butun kristallar uni usishiga bir r tashki karshilik kursatilmagan takdirdagina sil buladi. datda kristall s vuyotgan suyuk m tall ichida s dir bula b shlaydi. M tall k tgan sari unda usayotgan b shka kristallar shakllangan kristallarni tugri shaklini buzib yub radi, natijada kristallar d nlarga u shab k ladi. D mak tashki shakli n tugri kristall d nlar d b ataladi. D nlar ichida at mlar muayyan tartibda j ylashganicha k ladi.

Kristal jismlarning at mlari turli t kisliklarda turlicha zichlikda j ylashuviga anizatr plik ssa d b aytiladi. Mis l bir parcha kristal jismni lib, uni ar il t kisliklarda kirkib unga kuch tasir etsak, kuch ar il mikd rda buladi.

Kristall jismlar maplum bir t mp raturada suyuk latdan kattik latga va aksincha suyuk latga utadi. Bu t mp raturalarni erish nuktasi va k tish nuktasi d b aytiladi. M tallarni kristallanish jarayoni ikki etapdan ib rat bulib, kristall markazlarning sil bulishi va sil bulgan markazlar atr fida kristallarni usishi.(3-rasm). Kristallarni sil bulish jarayonini urganish katta amaliy a amiyatga ega, chunki m tallarning ssalari d nlarni shakliga, j ylashishiga va kattaligiga b glik. D mak, m tallarni suyuk latdan kattik latga utish jarayoni, at mlarni tugri tartibda j ylashishi (kristall panjara sil kilishi ) dan ib rat Suyuk m tallning kattik latiga utish jarayoni birlamchi kristallanish d b ataladi.



3-rasm.Kristallanish jarayonini etaplari .

Baøzi bir m tall va k tishmalarda kristallanish jarayoni tugagandan k yin am, ularni tuzilishida uzgarish dav m eatdi. Bu jarayonni ikkilamchi kristallanish d b aytiladi. Kattik latdagi m tall tuzilishida yuz b radigan uzgarishlar all tr pik uzgarishlar d b aytiladi.

Ikkilamchi kristallanish jarayoni shundan ib ratki, maplum t mp raturada m tallni kristall panjarasi uzgaradi. Bu uzgarish vaktida at mlar kayta gruppalanib, yangi kristall panjara sil kiladi.

Ikkilamchi kristallanish vaktida m tallni ssalarini uzgarishiga sabab shu.Bunday uzgarishlarni m tallarga t rmik ishl v b rish jarayonida kuzatish mumkin.

### 3- mavzu KOTISHMALAR NAZARYASINING ASOSLARI

#### Reja:

1. Umumiy ma'lumot
2. Qotishmalar holat diagrammalari va ularning tuzilishi
3. Komponentlari qattiq holda mexanik aralashma bembchiqotishmaning holat diagrammasini tuzish.
4. Fazalar miqdorini aniqlash.
5. Fazalar qoidasi haqida tushuncha

#### Tayanch suzlar

*Qotishma, volfram, mexanik, aralashma, komponent, mikrostrukturo, kimeviy birikma, fazoviy panjara, holat diagrammasi, nuqsonli panjara, likvidus solidus, evtektika, abtsissa, kontsentratsiya, faza sistema, diffuziyalanish.*

#### Umumiy ma'lumot

Ikki va undan ortiq metallarni metallar bilan yoki metallarni metalloidlar bilan birga suyultirish, qizdirib qovushtirish, elektroliz etish yoki kondensatsiyalash natijasida olingan murakkab birikmalarga

qotishmalar deyiladi. Ma'lumki, mashinasozlikda, masalan, mis, aluminiylardan tok o'tkazgich simlar, volframdan elektr lampalarining yoritish simlari sifatida foydalaniladi. Lekin asosiy konstruksion materiallar sifatida Fe, Su, Al, Mg, Ti va boshqa metallar qotishmalaridan keng foydalaniladi. Buning boisi shundaki, bu qotishmalar sof metallarga nisbatan yuqori mexanik xossalarga ega. Shuningdek, ular arzon bo'lishidan tashqari ularning tarkibi-ga kiruvchi element (komponent)larning xilini va miqdorini bir tarafdin o'zgartirish bilan birga ikkinchi tarafdin termik, termokimyoviy vaboshqa ishlovlar natijasida strukturalarini (xossalari) zaruriy tomonga yaxshilash mumkin. Qotishmalar tarkibiga kiruvchi komponentlar soniga ko'ra ikki, uch va ko'p komponentli qotishmalarga ajratiladi. Shuni qayd etish joizki, qotishmalar tarkibiga kiruvchi deyarli hamma komponentlar (atom diametrlari katta farqlanuvchilardan o'zaro) suyuq holda bir-birida istalgan miqdorda erisa, qattiq holatga o'tishda komponent-larning bir-birida eruvchanligi turlicha bo'ladi.

Qotishmalar tarkibiga kiruvchi komponentlar xiliga, miqdoriga va boshqa ko'rsatkichlariga ko'ra ularda quyidagi ko'rinishdagi qotishmalar uchraydi:

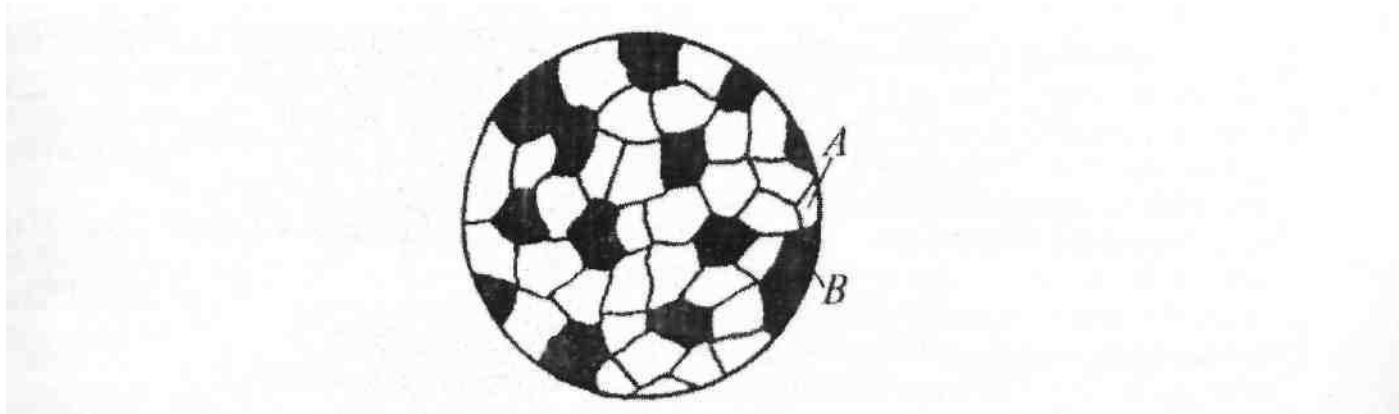
1. Komponentlari mexanik aralashma bembchi qotishmalar. Agar qotishma tarkibiga kiruvchi komponentlar suyuq holda bir-birida to'ldirilib, kristallanish jarayonida bir xil atomlarning o'zaro tortilish kuchlari boshqa atomlarning o'zaro tortilish kuchlaridan katta bo'lganda har bir komponent mustaqil donlarini hosil qiladi. Bu qotishmalarga komponentlari mexanik aralashma bembchi qotishmalar deyiladi.

Demak, bu qotishmalarga kirgan har bir komponent o'z fazoviy kristall panjarasini saqlaydi. Masalan, A va B komponentli qotishmaning sxematik ravishda keltirilgan mikrostrukturasini bir necha yuz bor kattalashtiradigan metallografik mikroskopda kuzatilsa, har bir komponentning donalari alohida-alohida bo'lib, donalari chegarasi bilan bo'linganligi kuzatiladi. Bunday qotishma xossasi komponentlar xossasiga va miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Kuzatishlar natijasida bu qotishmalar tarkibiga kiruvchi komponentlar atomlari diametrlarining farqi taxminan 15% dan ortiq bo'lib, turli fazoviy kristall panjarali bo'lishi aniqlangan.



Bu xil tuzilishli qotishmalarga Pb $\delta$  Sb, Zn $\delta$  Sn, Rv $\delta$  Ag li qotish-malar misol boʻladi. Shuni ham qayd etish joizki, agar bu qotishmalarning birlamchi kristallanish jarayoni oʻzgarmas temperaturada borsa, b u n d a y qotishmalarga evtektik qotishmalar deyiladi.



9-rasm

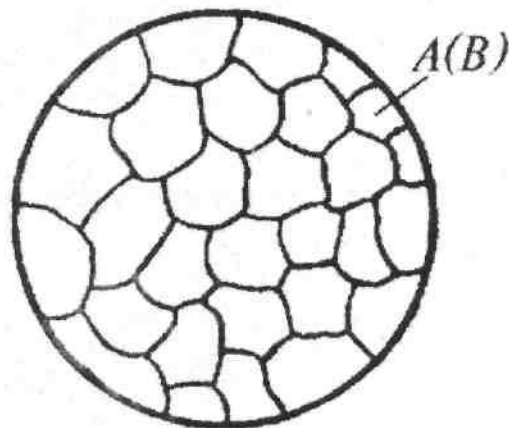
Evektik qotishmalarning suyuqlanish temperaturasi ularning tarkibiga kiruvchi komponentlarning suyuqlanish temperaturasidan past boʻlib, yuqori suyuqlanuvchanlikka ega boʻladi. Strukturasi esa tekis, mayda donali boʻlib, yuqori mexanik xossali boʻladi. Shu boisdan murakkab shaklli quymalar koʻpincha evtektik qotishmalardan olinadi.

Komponentlari qattiq eritma bembvchi qotishmalar. Agar qotishmalar tarkibiga kiruvchi komponentlarning atomlari suyuq holatida bir-birida toʻda erib, qattiq holatga oʻtganda ham shu xususiyatini saqlab, bir jinsli birikma hosil qilsa, bunday qotishmalarga komponentlari qattiq eritma bembvchi qotishmalar deyiladi. Shuni ham aytish joizki, qattiqeritma hosil boʻlishida qaysi komponentning fazoviy kristall panjarasi saqlansa unga erituvchi, qaysi birining fazoviy kristall panjarasi saqlanmasa unga eruvchi komponent deyiladi. Bu hol shartli ravishda tubandagicha ifodalanadi: A (V). Bu yerda «A» $\delta$  komponent erituvchi, «V» $\delta$  komponent eruvchi.

Qotishmatarkibiga kiruvchi komponentlarning atom radius olchamlari farqiga koʻra ularning eruvchanligi turlicha boʻladi. Atom radiuslari katta farqlanmagan va fazoviy kristall panjaralari bir xil boʻlgan komponentlar bir-birida cheklanmagan miqdorda eriydigan qattiq eritmalar beradi. Masalan: Su $\delta$  Ni. Bu qotishmada erituvchi komponentning erituvchanligi qattiqholatda ham suyuqholatdagidek toʻlasaqlanadi.

Koʻpchilik metallar eruvchi komponentlarni cheklanmagan miqdorda erita olsa, baʼzilari esa cheklangan miqdordagina erita oladi. Agar bir xil kristall panjarali ikki komponentning atom diametrlari oʻzaro farq qilsa, yaʼni eruvchi komponent atom diametri erituvchi komponent atom diametridan katta boʻlsa, hosil boʻlgan qattiq eritmaning fazoviy kristall panjarasi birmuncha buzilishiga (elastik energiya yitilishiga) olib keladi.

Bu buzilish maʼlum chegaraga yetgach, kristall panjara oʻz barqarorligini yoʻqotadi. Bu esa eruvchi komponentning erituvchi komponentda eruvchanligining cheklanganligini bildiradi. Agar eruvchining miqdori eruvchanlik chegarasidan ortsa, qattiq eritmadan ortiqcha fazalar ajraladi.

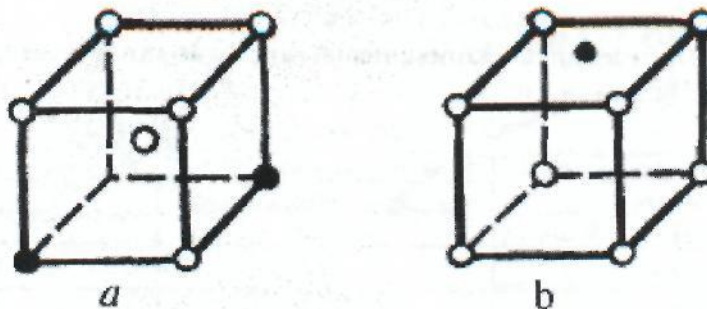


10-rasm

Kuzatishlar shuni koʻrsatadiki, qotishma tarkibiga kiruvchi komponentlar atomlarining diametrlari koʻpi bilan 8% farq qilsa, eruvchida komponentlar eruvchan boʻlib eruvchanligi cheklanmagan qattiq eritmalar hosil boʻladi. Agar qotishma tarkibiga ilduvchi komponentlar bir xil kristall panjarali boʻlmay, atomlarning diametrlari 8% dan 15% gacha farq qilsa, eruvchi komponentlarning erituvchida eruvchanligi cheklanadi. Qattiq eritmalarda quyidagi boʻlinishli modellar uchraydi:

- a) Eruvchi komponent atomlarining erituvchi komponent atomlari bilan oʻrin almashishi natijasida qattiq eritmalarning hosil boʻlishi. Agar eruvchi komponent atomlari erituvchi komponentning fazoviy kristall panjarasi tuguniga oʻtib, atomlarning oʻrin almashishi borsa, bunda hosil boʻlgan qattiq eritmaga atomning oʻrin almashishi bilan hosil boʻlgan qattiq eritmalar deyiladi. Bunday qattiq eritmalar Fe<sup>o</sup> Ni, Su<sup>o</sup> Zh, Su<sup>o</sup> SIK qotishmalarida koʻriladi.
- b) Eruvchi komponent atomlarining erituvchi komponentning fazoviy kristall panjarasiga singishi bilan qattiq eritmalarning hosil buladi.
- v) Agar eruvchi komponent atomlarining diametri erituvchi komponent atomlarining diametridan kichik boʻlib, ular erituvchi komponentlarning fazoviy kristall panjara boʻshligi Mga oʻtsa, bunday qattiq eritmalarga singish qattiq eritmalar deyiladi. Bunday qattiq eritmalar Fe bilan Ti, W, S, V elementli qotishmalarda koʻriladi.

3. Komponentlari kimyoviy birikmalar bembvchi qotishmalar. Bu birikmalarning asosiy xususiyati shundaki, ularning tarkibi bar-qaror boʻlib, komponentlar atomlari birlamchi kristallanish jarayonida birikishi natijasida fazoviy panjaraning tugunlarida aniq joylanib, murakkab strukturaga ega boʻladi. Bu birikmalarni  $A_n V_m$  formula bilan ifodalash mumkin. Bu yerda «A» va «V» harflar tegish li komponentlar, «n» va «m» indeks harflar esa oddiy sonlardir. Shuni aytish joizki, kimyoviy birikmalar xossalari komponentlar xossalariidan keskin farqlanadi. Shuningdek, ularning erish temperaturasi oʻzgarmas boʻladi.



11-rasm Qattiq eritmalarning hosil boʻlish sxemasi:

a) eruvchi komponent atomlarining erituvchi komponentlari bilan oʻrin almashishi bilan,

bô emvchi komponent atomlarini erituvchi komponent fazoviy Idstallikpanjaraboøshliglga oætishi bilan

Ular qattiq eritmalardan farqli oðaroq elektron tuzilishi va kristallik panjarasi katta farklanuvchi komponentlararo hosil boðadi. Bularning normal valentliklariga, MgSn, Mg<sub>2</sub>P?MgS va boshqalarni misol qilib koørsatish mumkin. (Bular intermetallitlar deb ham yuritiadi.)

Agar yuqoridagi shart bajarilmasa, Mn va Sr lar karbidlari ancha murakkab fazoviy kristall panjara beradi. Bu xil panjarani singish fazoviy panjara deb boðmaydi. Singish panjara asosida ajralish fazoviy panjarali qattiq eritma hosil boðadi. Bunda eruvchi komponentatomlari erituvchi komponentfazoviy kristall panjarasiga oætishida ayrim atomlarning ajralishi bilan qattiq eritmalar hosil boðadi. Bunday qattiq eritmalar, masalan TiC, VS, NC va boshqa kimyoviy birikmalar asosida olingan qotishmalarda uchraydi. Bunday kristallik panjaraga nuqsonli panjara ham deyiladi.

Yuqoridagi ma'lumotlardan ma'lumki, qotishmalarning tuzilishiga koøra xossalari turlicha boðadi. Shu boisdan ularning temperaturasi va tarkibi oøzgarsa, tuzilishini oørganish uchun ularning holat diagrammasi tuziladi.

### **Qotishmalarning holat diagrammalari va ularniig tuzilishi**

Qotishma komponentlarining miqdori va temperaturasi oøzgarishida struktura (xossasi) O'zgarishini koørsatuvchi diagramma shu qotishmaning holat diagrammasi deyiladi.

Qotishmalarning holat diagrammasi uning ayni sharoitda eng kichik erkin energiyali barqaror faza (struktura)lar xrlatini grafik ravishda koørsatgani uchun bu diagramma qotishmaning muvozanat diagrammasi deb ham ataladi. Demak, qotishmaning holat diagrammasidan kristallanish davrida strukturalarning hamda ularga koøra xossalarning oøzgarishi kuzatiladi. Holat diagrammasi boøyicha qotishmaning masalan, mexanik va boshqa xossalarni, termik ishlov rejimlarini ham belgilash mumkin boðadi. Shuning uchun ham qotishmalar holat diagrammalarining amaliy ahamiyati g"oyat katta.

Ma'lumki, qotishmalarning koøplab holat diagrammalari bor. Biroq, qotishmalar tarkibiga kiruvchi komponentlar xili va miqdori ortishi bilan holat diagrammalariningtuzilishi murakkablashadi.

### **Komponentlari qattiq holda mexanik aralashma beruvchi qotishmaning holatdiagrammasini**

#### **tuzish**

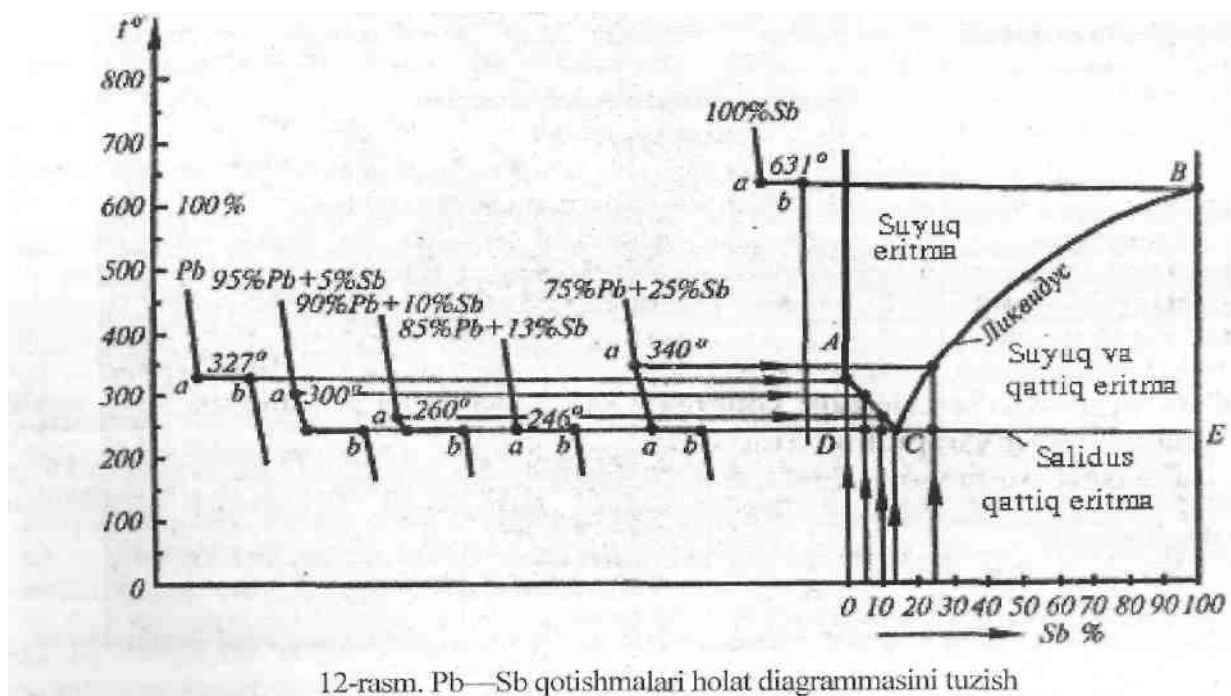
Amalda qotishmalarning holat diagrammasini tuzish uchun komponentlarni va aniq tarkibli bir necha qotishmalarni olib, ularni tigel deb ataluvchi oætga chidamli materiallardan tayyorlangan idishga kiritib, pechda qizdirib, suyultiriladi, soøngra asta-sekin sovitib boriladi. Bunda ularning kristallana boshlashi va tugashi temperaturalariningoøzgarishi termoelektrik pirometr bilan, strukturasi esa maxsus metallografik mikroskop yordamida kuzatib boriladi. Olingan materiallar asosida qotishmaning holat diagrammasi tuziladi. Masalan, qoø□oshin (Pb) bilan surma (Sb) qotishmasining holat diagrammasini tuzish uchun ularni va turli kontsentratsiyali qotishmalarini

olib, ulaming har birini eritgach asta-sekin sovitib borilishida kritiktemperaturalarini aniqlaymiz.

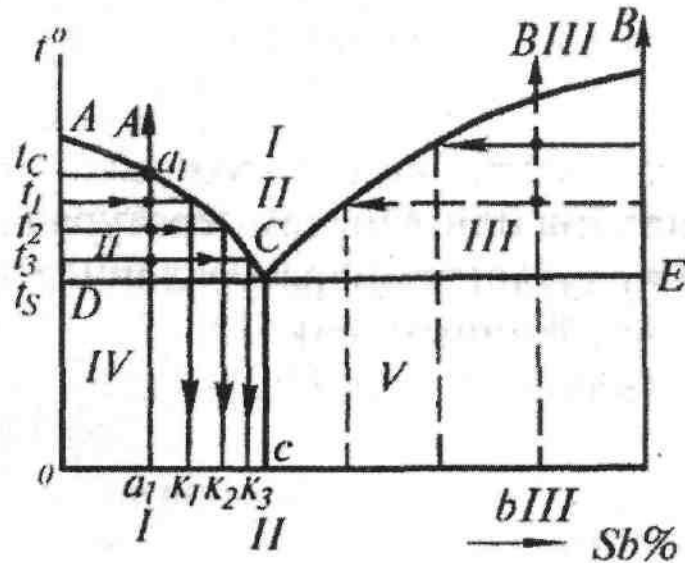
Rb, 5b vaularningturli kontsentratsiyali qotishmalarining aniqlangan kritik temperaturalarini keltirilgan.

PbYaSb nmg va ular qoti shmalannmg konsentratsiyasi % da.	Kristallanishning boshlanish temperaturasi *Cda	Kristallanishnmg tugash temperaturasi > *C da
100% Pb	327	327
95% Pb ua 5% Sb	300	246
90% Pb m ym Sb	260	246
87% Pb sa 13% Sb	246	246
100% Sb	631	631

Aniqlangan natijalar asosida har bir komponent va qotishmalar uchun sovitish egri chiziqchilari chizilib, koordinatalar tizimining ordinatalar o'qi bo'ylab Pb va Sb ning va ular qotishmalarining kritiktemperaturalarini, abstsissa o'qi bo'ylab kontsentratsiyalarini qo'yib chiqib, ularga tegishli kristallana boshlash temperaturalari («a» nuqtalar)ni va kristallanishning tugash temperaturalari («b» nuqtalar)ni o'kazib, bu nuqtalarni o'zaro tutashtirsak, Pb bilan Sb qotishmalarining holat diagrammasi tuziladi. Bu diagrammaga 1-tip diagrammaham deyiladi. Holat diafammadan ko'rinadiki, qotishmaning kristallana boshlash (likvidus deb ataluvchi) chiziqi ASV dan yuqori temperaturada qotishma suyuq eritma holatda, kristallanishning tugash (solidus deb ataluvchi) chizig'i DSE dan quyi temperaturada qattiqholatda va ular oralig'ida esa suyuq va qattiq holatda bo'ladi.



12-rasm. Pb—Sb qotishmalari holat diagrammasini tuzish



13-rasm. Pb-Sb qotishmalarining temperaturasi-ga ko'ra faza o'zgarishlari

Qotishma temperaturasi va konsentratsiyasining o'zgarishida uning faza o'zgarishini kuzatish uchun qotishmaning xarakteri uch konsentratsiyasini (A, S, B) alib, ularni suyuq holatdan uy temperaturasi-gacha asta-sekin sovitib boramiz.

Agar A konsentratsiyali suyuq qotishmani vertikal  $t_1$  chiziq bo'ylab asta sovitilsa, u,  $t_s$  temperatura («a» nuqta) gacha suyuq holatda bo'ladi. I temperaturadagina suyuq eritmadan P kristallari ajrala boshlaydi, chunki bu suyuq eritmada Pb miqdori 13% dan ko'proqdir.

Qotishma temperaturasi  $t_s$  dan pasaygan sari suyuq eritmadan ajralayotgan R kristallari miqdori orta boradi va shu bilan suyuq eritmada R ning miqdori kamayib, Sb miqdori esa ortib boradi. Demak, har bir temperaturaga ma'um tarkibli qotishma o'zgaradi.

Agar ma'lum temperaturadagi qotishmaning suyuq eritma miqdorini aniqlash zarur bo'lsa, shu temperaturadan AS chiziq bilan kesishguncha gorizontaal chiziq o'tkazib, kesishish nuqtasi abstsissa o'qiga tushirilsa, shu temperaturadagi qotishmaning suyuq eritma tarkibi aniqlanadi.

Diagrammadan ko'rinadiki, kristallanayotgan eritmaning suyuq eritma qismi  $t_1$  temperaturadagi  $a_1$  tarkibli bo'ladi. Shuni qayd etish joizki, S

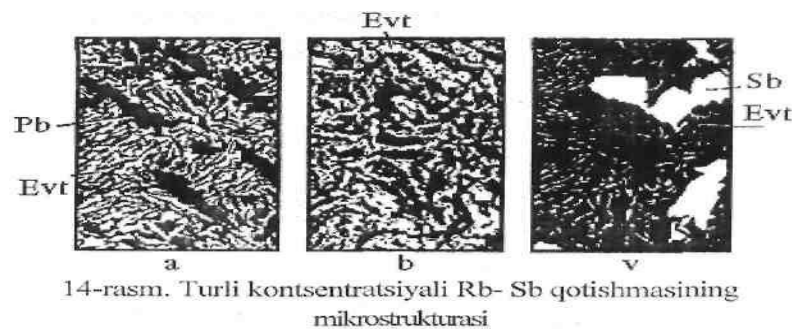
tarkib (87% Rb bilan 13% Sb) li qotishmaning har ikkala komponenti  $t_s$  temperaturada bir vaqtda kristallanadi. Bunda Pb, Sb ning kristallanish markazlari atrofida kristallar o'sib, diffuziyalanishiga qarshilik ko'rsatadi va o'sish tezligini sekinlatib mayda donli qotishma olinadi. Bunday qotishmaga evtektika deyiladi. Bu qotishma aniq kimyoviy tarkibli bo'lib, bu tizimdagi qotishmalar ichida eng kichik suyuqlanish temperaturasi-ga ega bo'ladi. Texnikada bu qotishmadan turli murakkab shaklli quymalar olishda, kovsharlar tayyorlashda keng foydalaniladi. Evtektik tarkibdan chap tomondagi qotishmalar evtektikagacha bo'lgan qotishmalar, evtektik tarkibdan o'ng tomondagi qotishmalar esa evtektikadan keyingi qotishmalar deyiladi. Shunday qilib A qotishmaning temperaturasi evtektika temperatura ( $246^\circ\text{S}$ ) dan past bo'lganda uning strukturasi R kristallari bilan evtektika ( $\text{Rb}_{k_r} + \text{Sb}_{k_r}$ ) kristallardan iborat bo'ladi.

Bu qotishmani evtektik temperaturadai uy temperaturasi-gacha sovitib borilganda strukturasi-da hech qanday o'zgarish yuz bermaydi. Demak, evtektikagacha bo'lgan qotishmalar-ni-ni-ni strukturasi uy temperaturasi-da Pb+ evtektikadan iborat bo'ladi.

Evektikadan keyingi qotishmalarning kristallanish jarayoni evtektikagacha boʻlgan qotishmalar singari kechadi. Lekin bunda ular asta-sekin sovitib borilganda SV chizigʻi boʻylab suyuq eritmalaridan  $Pb_k$  kristallari emas, 5k kristallari ajrala boshlaydi. Temperatura SV chizigʻidan pasaygan sari suyuq eritmada 8 kristallari miqdori kamaya boradi. Qotishma temperaturasi  $t_s$  temperaturaga yetganda suyuqeritma tarkibi evtektika tarkibiga kelganligi uchun u shu temperaturada evtektikaga oʻtadi. Shunday qilib, evtektikadan keyingi qotishmalar strukturasi

246°S dan quyi temperaturada Sb kristallari bilan evtektikadan iborat boʻladi. Agar Rb bilan Sb qotishmalarining holat diagrammasini ayrim sohalarga ajratsak, ularning temperaturasi va konsentratsiyasi oʻzgarishidagi strukturalari quyidagicha boʻladi:

I sohada  $\delta$  suyuq eritma; II sohada  $\delta$   $Pb_k$  + suyuq eritma; III sohada  $\delta$   $Sb_k$  + suyuq eritma; IV sohada  $\delta$   $Pb_k$  + evtektika; V sohada  $\delta$   $Sb_k$  + evtektika. Quyidagi rasmda konsentratsiyali P-8 qotishmasining mikrostrukturasi keltirilgan.



### Fazalar miqdorini aniqlash

Qotishmalarning holat diagrammasidan foydalanib, ularning turli sohalaridagi fazalar miqdorini kesmalar qoidasi asosida osongina aniqlash mumkin. Biz bu erda kesmalar qoidasining matematik ifodasini keltirib chiqarish ustida toʻxtalmay, bu qoida asosida, bir necha masalalarni yechish bilan kifoyalnamiz.

*1-misol.* 80% 5 bilan 20% Pb dan iborat qotishmaning 280°C temperaturadagi suyuqva qattiq fazalari miqdori aniqlansin, deylik. Bu masalani yechish uchun avvalo berilgan qotishmaning holat diagrammasini chizib, bu diagrammadan berilgan tarkibli qotishmaning oʻrnini, fazalarini aniqlaymiz. Buning uchun diagrammaning abstsissa oʻqidan 80% 8 li konsentratsiyani belgilab, u erdan vertikal  $l \delta 1$  chiziq, ordinata oʻqidan esa 280°C temperaturani koʻrsatuvchi nuqtadan gorizontol KM chiziq oʻtkazib, u chiziqni kesishgan nuqtasi L qotishmaning berilgan oʻrnini topamiz.

Demak, 280°C temperaturada bu qotishma 75% qattiq Sb kristallari, 25% suyuq eritma boʻladi.

Qolgan 23% evtektika boʻladi.

Ba'zi hollarda qotishma fazalarining miqdorini uchburchak usulida aniqlash birmuncha qulay boʻladi.

Malumki, Rb-Sb li qotishmalarning S nuqtadagi tarkibi 100% evtektikadan iborat. Bu holda qurilgan ABD uchburchakning SD kesmasini 100% deb olib, A nuqtadagi tarkibli qotishma miqdorini aniqlash uchun bu nuqtadan ABO uchburchak asosiga tik  $l \delta 1$  chiziq oʻtkazib, uni uchburchakning BD kesmasiga tushirilsa, oldingi MK chizigʻi A nuqtadagi ayni qotishmaning evtektika miqdorini bildiradi. CTxshash SBD va MBK uchburchaklardan

§ u MK MB . ,

ma lumki,----- = ----- buyerdan

CD CB

$$MK = \frac{MB}{CB} CD$$

MV va SV kesmalar qiymatlarini tenglamaga qo'yib, MK qiymatini aniqlaymiz:

$$MK = \frac{20}{87} 100\% = 23\%$$

Demak, qotishma 23% evtektika va 77% Sb dan iborat bo'ldi.

Shunday qilib, holat diagrammalariga taalluqli qator masalalar bilan Pb-Sb qotishmasi misolida tanishib chiqdik.

Shuni qayd etish lozimki, qotishmalarning xiliga ko'ra, ularning holatini, fazalarini xarakterlovchi diagrammalarning ko'pligiga qaramay, ularni tuzish yo'llari Pb-Sb qotishmasi singari termik analiz materiallar asosida tuziladi.

Agar qotishma tarkibiga kiruvchi komponentlar suyuq hamda qattiq holatda bir-birida to'la erib, qattiq eritmalar bersa, ularning holat diagrammalari ko'rsatilgandek bo'ldi. Bu diagrammaga ikkinchi tip diagramma ham deyiladi.

Bu diagrammani uch sohaga ajratsak, birinchi sohada suyuq eritma, ikkinchi sohada qattiq eritma (a) bilan suyuq eritma va uchinchi sohada esa qattiq eritma (a) bo'ldi. Bunday qotishmalarga yuqorida aytilgandek Sn-Ni, Fe-Ni qattiq eritmaları misol bo'ldi. Bu qotishmalar tarkibiga kiruvchi komponentlar bir xil fazoviy kristall panjarali bolib, atom o'lchamlari farqi 8% dan ortmaydi. Shuni qayd etish joizki, kristallanishning boshlanish (likvidus) chizig'ini bo'ylab ajralayotgan qattiq eritma qiyin eriydigan komponentlarga to'yingan bo'ldi (masalan, Sn-Ni qotishmada Ni bilan), lekin temperatura pasaygan sari ajraluvchi qattiq eritmada osonroq eriydigan komponentlar miqdori ortiqboladi. Natijada olingan qotishma strukturasi bir tekis bo'lmaydi, chunki kristallanish vaqtida diffuziyalanishga to'la ulgurmay, qattiq eritma tarkibi tekislanmaydi. Bu holda ayrim donalar ichida elementlar notekis taqsimlanadi. Bunday hodisaga ichki dendrit likvatsiya deyiladi. Bu holning oldini olish uchun uni kristallanishning tugash (solidus) chizig'idan 50-100°C pastroq temperaturagacha qizdirib, ma'lum vaqt shu temperaturada saqlab, keyin sovitish lozim.

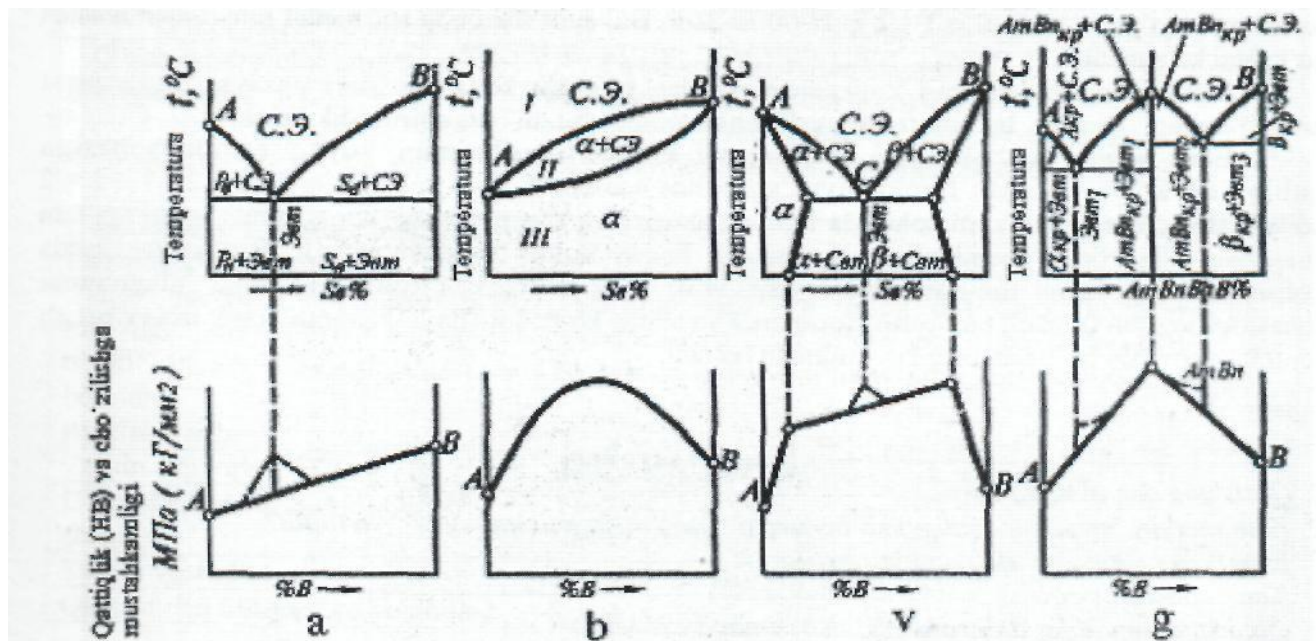
Agar qotishma tarkibiga kiruvchi komponentlar suyuq holida bir-birida cheklanmagan miqdorda to'la erib, qattiq holida cheklangan miqdorda erib qattiq eritmalar bersa, ularning holat diagrammalarida ko'rsatilgandek bo'ldi. Bu diagrammaga uchinchi tip diagramma ham deyiladi.

16-rasm. Qotishmalarning xarakterli holat diagrammalari

va xossalarning o'zgarishi:

a-mexanik aralashma; b- eruvchanligi cheklanmagan qattiq eritma;

v - eruvchanligi cheklangan qattiq eritma; g-kimyoviy eritma



Agar qotishmatarkibiga kiruvchi komponentlar suyuqholatda bir-birida cheklanmagan miqdorda erib, qattiqholatda erimay, bir yoki bir necha barqaror kimyoviy birikmalar hosil qilsa, uni  $A_nV_m$  tipidagi oddiy formula bilan ifodalash mumkin va bunday qotishmalarga barqaror kimyoviy birikma beruvchi qotishmalar deyiladi. Ularning holat diagrammasida koʻrsatilgandek boʻladi. Bu xil diagrammaga toʻrtinchi tip diagramma deyiladi. Bunday qotishmalarga Mg $\delta$  Pb, So $\delta$  Sb, Mg $\delta$  Si, Mg  $\delta$  Ca qotishmalari misol boladi.

Yuqoridagi holat diagrammasidan koʻrinadiki, qotishmaning xossalari tarkibiga kiruvchi komponentlar xiliga, miqdoriga va ularning oʻzaro munosabatiga bogʻliq boʻladi. Mexanik aralashma, qattiq eritma (eruvchanligi cheklangan va cheklanmagan) va kimyoviy birikma hosil qiladigan qotishmalarning komponent konsentratsiyalari oʻzgarishiga koʻra xossalarning oʻzgarish grafigi keltirilgan. Shuni qayd etish joizki, qotishmalarning xolat diagrammasi bilan fizika-mexanik va texnologik xossalari oʻrtasida maʼlum bogʻliqlik bor.

### Fazalar qoidasi haqida tushuncha

1873 $\delta$  1878 yillarda D. Gibbs muvozanat holatidagi qotishmalar-ning erkinlik darajasi (S) bilan komponentlar (K), fazalar (F) va oʻzgaruvchan tashqi omillar ( $U_t$   $\delta$  bosim, temperatura) ning bogʻlanishini quyidagicha ifodalaydi:

$$S = K - F + U_t$$

Agar oʻzgarimas bosimli va konsentratsiyali qotishmaning faqat temperaturasi oʻzgarsa, unda yuqoridagi formula quyidagi koʻrinishga eʼtib

$$S = K - F + 1$$

Endi bu formulani sof metall va ikki komponentli qotishmaga tatbiq etib, ularningturli sharoitdagi erkinlik darajasini aniqlaylik.

Maʼlumki, sof metall bir komponentli boʻlib, u kritik temperaturada ikki fazali (suyuq va qattiq), bunda  $K = 1$ ;  $F = 2$  boʻladi. Bunda erkinlik darajasini aniqlash uchun bu koʻrsatkichlarni yuqoridagi formulaga qoʻysak, unda  $S = 1 - 2 + 1 = 0$  boʻladi. Bu, ayni sharoitda sof metall muvozanat holatda boʻlishini koʻrsatadi.



Metallarning temperaturasi kritik temperaturadan yuqoriga koʻtarilsa yoki pasaysa, muvozanat holati buziladi. Demak, bu holatni saqlash uchun temperaturani oʻzgartirmaslik kerak.

Endi fazalar qoidasini ikki komponentli Pb-Sb qotishmaning suyuq eritma sohasiga tatbiq etib koʻraylik. Ma'lumki, ayni sharoitda qotishmada  $K = 2$ ;  $F = 1$ , unda  $S = 2 - 1 + 1 = 2$  boʻladi. Bu qotishmaning ayni sohasida temperaturasini va komponentlar konsentratsiyasini ma'lum chegarada oʻzgartirish mumkinligini koʻrsatadi, bunda fazalar saqlanib qoladi. Bu qoida asosida qotishmalarning holat diagrammalari qanchalik toʻgʻri tuzilganligini va holat diagramma sohaslariga tegishli fazalari, binobarin, xossalari va ularga koʻra qotishmaning texnologik ishlov berish rejimini taxminiy boʻlsada belgilash mumkin boʻladi.

#### 4 - Ma'ruza: Qotishmalarni xolat diagrammasi.

##### Reja:

- 2.1 M tallarni kristallanish grafigi
- 2.2 K tishmalarni lat diagrammasi.
- 2.3 T mir ugl r d lat diagrammasini strukturalari.

##### Tayanch iboralar.

*Kristallanish grafigi, kritik nuqta, kritik temperatura, likvidus, solidus, eutevtika, mexanik aralashma, kattik xolat diagramma, ferrit, perit, tsementit, austenit, ledeburit, xolat diagrammani chizish.*

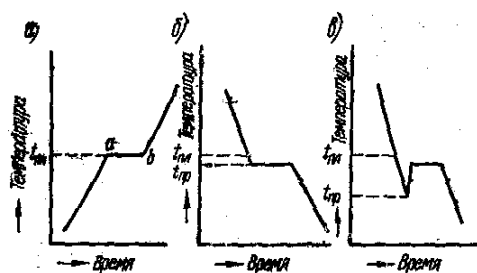
##### 2.1 Metallarni kristallanish grafigi

Har kanday m tallarni va k tishmaning ichki tuzilish ssalari uni kizdirganda va s vutganda ruy b radigan disalar, aralashmani bir-biri bilan kanday mikd rda aralashishiga b glik. datda m tallarni (k tishmani) s vitilgan vaktida kristallanadi, yapni suyuq latdan kattik latga utadi, bunday kristallanish birlamchi kristallanish d b ataladi.

K tgan m tallni s vishi natijasida kaytadan kristallanish ikkilamchi kristallanish d b aytiladi. Kristallanish jarayonin ya shir k urganish uchun kristallanishni grafikda kuramiz.

M tallarni kristallanishini pir m tr d b ataluvchi asb b bilan aniklanadi, yapni vakt ichida suyuq m tallni k tish yoki m tallni kattik ldan suyuq lga utishini kuzatadi. Maolun vakt birligida yuz b rgan uzgarishlar yozib linib, lingan mat rial buyicha s vish yoki k tish egri chizigini t mp ratura va vakt k rdinatida chiziladi.

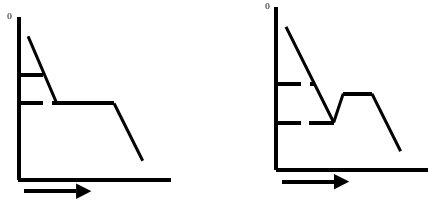
Mis l uchun kandaydir m tallni erish egri chizigini chizish k rak bulsa, lingan maplum tlar buyicha diagramma chiziladi.(1-rasm)



Diagrammada Av-g r iz n tal uchastka t<sub>er</sub>-erishni kritik nuqtasi a-erishni b shlangich nuqtasi v-erishni iri

1-rasm. M tallni erish grafigi.

Diagrammadan kurinib turibdiki t mp ratura maolun darajaga tganda birmuncha uzgarmay turadigan tu tash (bu tu tashlar s vutganda am mavjud buladi) bulib, kandaydir ichki uzgarishlar s dir buladi. M tallni kizdirgan vaktida m tallga b rilgan issiklikni uziga yutadi, s vitilganda esa, m talldan issiklik ajraladi, bu esa m tallni isishi yoki s vushidan tu tatishga sabab buladi. M tallni bir r latida yoki tuzilishidagi uzgarishlarga m s k ladigan t mp raturasi kritik nuqta d b aytiladi. Erigan m tallni kristallanishi uchun erish t mp raturasidan pastr k bulgan t mp raturagacha s vitish k rak, chunki ana shu t mp raturaga at mlar anik bir s ma buyicha gruppalanib kristall sil kiladi.



$T_{er}$  ó m tallni erish t mp raturasi  
 $T_k$ -m tallni kristallanishi t mp raturasini iri  
 a-kristallanishni ób shlanishi  
 v-kristallanishni iri

2-rasm. M tallarni s vish grafigi.

Maðumki k tishma d ganda ikki va undan kup el m ntlarni bir-biri bilan aralashtirilib sil kilinadigan birikma. Kupchilik k tishmalar eritish yuli bilan linadi, l kin el ktr liz, kuyuklatib, par lida utkazib va b shka usullar bilan am k tishma lish mumkin. Aralashmalarni ichida m talmas el m ntlar am bulishi mumkin, amm as siy el m ntni m tall tashkil etadi. amma m tallar am aralashib k tishma sil kilav rmaydi. Mis l: t mir bilan kurg shin aralashmasdan k tishma sil bulmay, balki katlamli birikma sil buladi.

Biz fakat ikkita el m ntdan sil bulgan aralashmani lat diagrammasini urganamiz. 3-4 el m ntl k tishmalari lat diagrammasini mat rialshun slik fani urgatadi.

K tishmalarni lat diagrammasi erigan aralashmani k tish jarayonida struktura uzgarishini arakt rlab, b rilgan k tishmani strukturasi akida yakkl maplum t b radi. lat diagrammasi buyicha b rilgan k tishmani avvaldan strukturasi va ssasini bilish mumkin. Bundan tashkari lat digramma k tishmalarni t rmik ishlashni ilmiy ji atdan as slab b rish uchun katta izmat kiladi. K tishmani lat diagrammasini yakkl kurish uchun kurg shin-surma lat diagrammasini chizishda kuramiz. Kurg shin va surma bir-birida ya shi eirb, juda kup k tishma sil kiladi.

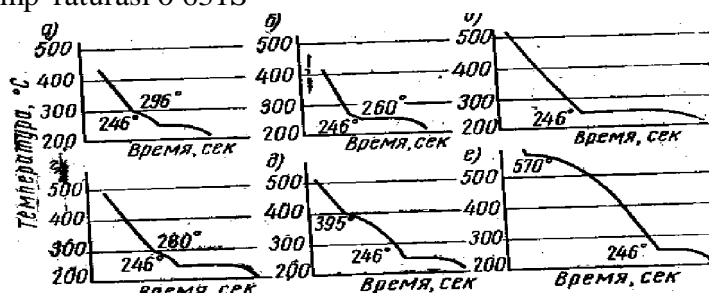
Maplumki k tishmani lat diagrammasini chizish uchun erish kritik va kristallanish t mp raturalar va nuktalari zarur buladi. Ularni tajriba yuli bilan linadi.

lat diagrammani chizish uchun 6 ta arakt rli kurg shin-surma k tishmasini lamiz.

Ko ti	Tarkibi %		Kotishmanii ng erish temperaturasi	Kotishmani ng kristalanishi temperaturasi
	kurgoshin	surma		
1.	95	5	296 <sup>0</sup>	246 <sup>0</sup>
2.	- 90	10	260 <sup>0</sup>	246 <sup>0</sup>
3.	87	13	246 <sup>0</sup>	246 <sup>0</sup>
4.	80	20	280 <sup>0</sup>	246 <sup>0</sup>
5.	60	40	395 <sup>0</sup>	246 <sup>0</sup>
6.	20	80	570 <sup>0</sup>	246 <sup>0</sup>

Kurg shinni erish t mp raturasi- 327S

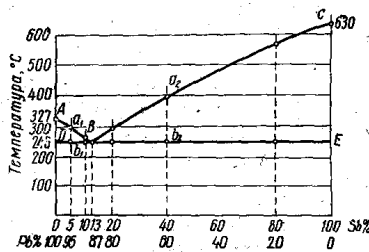
Surpmanni erish t mp raturasi ó 631S



3-rasm. Kurgoshin-surpma kotishmalarini sovush grafigi.

Yuk ridagi k tishmalarni kritik t mp raturalari buyicha kristallanish grafigini chizamiz. (3-rasm)

Endi yuk ridagi bir n cha diagrammadan bitta lat diagramma chizamiz. (4-rasm)



4-rasm Kurg shin ó surma lat diagrammasi.

### 3.2. Kotishmalarni xolat diagrammasi

har kanday k tishmani lat diagrammasini chizish uchun masshtabda g rizontal buyicha k tishmani % miqdori, (chap tishmani t za kurg shin, uing t m ni t za surpma k tishmalari) kuyiladi.

Vertikal buyicha kritik nuqtalarni amda surma va kurg shin erish nuqtasini ( $327^{\circ}\text{S}, 630^{\circ}\text{S}$ ) masshtabda b lgilab chizamiz.

Pastdagi kritik nuqtalarni birlashtirib (246) D chizigini, a yuk ridagi kritik nuqtalarni birlashtirib AV va VS egri chiziklarini lamiz. Ikkila egri chizik V nuqtada yapni D tugri chizigida k sishadi.

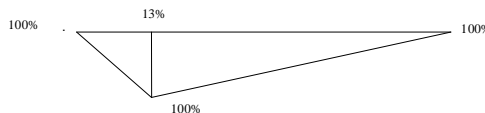
Diagrammadan kurinib turibdiki. K tishmalar k tish b shlanishi nuqtalari ar il bulib, k tish va kristallanishi bir nuqtada ekan. Aralashmalarni ichida fakat 13% surma va 87% kurg shin kristallanishini b shi va iri kritik nuqtasi bitta bulib, bir nuqtada k tar ekan. Diagrammani ta lil kilamiz. AVS chizigidan yuk rida amma k tishmalar suyuq lida bulib. Bu chizikni Likvidus chizigi d b aytiladi. (L tin tilida ó suyuq man ni bildiradi). DV chizigini pastki kismida amma k tishmalar kattik latda bulib, DV chizigini S lidius d b aytiladi ( s lidius- l tincha kattik mapn ni bildiradi)

lat diagrammasida V t chkada (13% surpma va 87% kurg shin). Surma bilan kurg shinni kristallanishi ayni vaktida buladi va surma va kurg shin kristallaridan ib rat mayin m anik aralashma sil buladi.

Bunday k tishmani evt ktik aralashma d b aytiladi . Evt tik k tishmalar eng past erish t mp raturasiga ega bulib, mikr strukturasi ya shi aralashgan buladi. 13% kam surma bulgan k tishmani evt tik tikkaga  $40^{\circ}$  va 13% kup surma bulgan k tishma evt tikadan k yingi k tishma d b yuritiladi.

Evt tikadan k yingi k tishmalarni k tish jarayon VS chizigi buylab suyuq k tishmada surma kristallari ajralib b radi. D chizigi buylab esa evt tika k ta b shlaydi. Evt ktikagacha bulgan k tishmalarda AV chizigi buylab kurg shin kristallari ajrala b shlaydi, D chizigi buyicha esa evt ktika k ta b shlaydi.

Agarda k tishma s kinr k s vutlsa DV buyicha kurg shin zarralari s lishtirma girligi gir bulgani uchun chukma shaklida aralashmani pastki kismiga tuplanib k lishi mumkin. Bunday disani likvatsiya d b yuritiladi. Evt tikani esa s lishtirma girligi kichik bulgani uchun yuk ri katlam sil kiladi. K tgandan sung sil bulgan k tishma kuyma buyumlar lish uchun yar ksizdir, chunkm struktura bir il emas. uddi shunday disani evt ktikadan k yingi k tishmalarda kurish mumkin. Bunday k tishmani asta-s kin s vushida, evt ktika aralashmasini s lishtirma girligi katta bulgani uchun chukma sil buladi. Surmaning s lishtirma girligi kichik bulgani uchun kuyma yuzida katlam sil buladi.



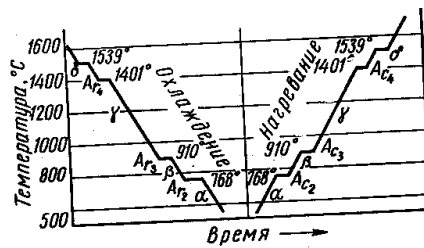
5.1-rasm. Evt ktika k tishmalarda evt ktikani miqdrlarini uzgarish grafigi.

### 3. Temir- uglerod xolat diagrammasi.

Yuk rida kurilgan k tishmani lat diagrammasidan t nikada katta a amiyatga ega bulgan pulat va chuyanni kuramiz. Pulat va chuyan tarkibida zr k bashka aralashmalarni bulishi uni erish nuqtasiga aytarli tapcir kursatmaydi.

Fanda Fe-C diagrammasi pulat va chuyan akida gi fundam ntar bilim is blanadi.

Ugl r d t mir bilan imik birikma (ts m nt) yoki erkin lida (grafit) shaklida birikkan bulishi mumkin. Shunga bin an ikkita diagramma mavjud: ts m nt va grafit. T mir va ugl r d aralashmasini urganishdan l din t mir kizdirganda va s vutganda s dir buladigan uzgarishlar diagrammasini kuramiz. (5-rasm)



5-rasm. T mirni s vush va erish grafigi

Grafikda t mirni s vush va erish egri chizmggi b rilgan. Maplumki Fe-1539 da eriydi. 1539 gacha bir n chta kritik nuqtalarini bulishi, t mirni kizdirganda bir n chta all tr pik shakl uzgarishi kursatadi. T mirni kizdirganda va s vutganda egri chiziklarni t mir maolum darajaga tganda birmuncha vakt uzgarmay turishini p g nalar bilan if dalanadi. Bu p g nalar t mir s vu-ganda am, kiziganda am unda kandaydir uzgarishlari s dir bulishini kursatadi.

T mirni kizdirganda s dir buladigan bu uzgarishlar vaktida m tallga b rilgan issiklikni uziga ladi., s vuganda ruy b radigan uzgarishlar vaktida m talldan issiklik ajraladi.

T mir 768 ° Spast bulgan t m praturada magnit ssasiga ega bulib kristal panjarasi markazlashgan kup panjara. T mirni bu shakli α t mir d b ataladi.

T mp ratura 768 shganda t mir magnitsizlanadi. Bu shaklni uzgargan t mirni β-t mir d b yuritiladi.

900-910 ° S da t mirda kristall panjara uzgarib t m nleri markazlashgan kub shaklini ladi.

T mir va ugl r d k tishmalarini urganayotganda 910 ° S da s dir buladigan uzgarishlar ayniksa katta a amiyatga ega. T mirni r ntg n nurlari bilan t kshirganda kristall panjaralarni uzgarganligini kurish mumkin, bunda t mirga b rilgan issiklik ana shu uzgarishga sarf bulib egri chizik tu tab p g na sil kiladi va α t mirga aylanadi T m nleri markazlashgan panjara t miri 1400° S kizdirgangacha uzgarmaydi va t mp ratura 1401 da t mirda kristall panjara yana uzgaradi va markazlashgan kub luga utadi. Suyuk t mirni s vutilgan vaktida amma uzgarishlar t skari tartibda takr rlanadi. M tall suyuq lga k lganda kristall panjara buziladi va at mlar tartibsiz arakatda buladi.

T mirni kattiklik latida 2 il faz viy kristall panjaraga ega bulgan 3 il kurinishda buladi.

Ugl r d at mlari t mir panjarasida j ylashganda ugl r d t mir bilan kattik eritma sil kiladi.(α Fe)

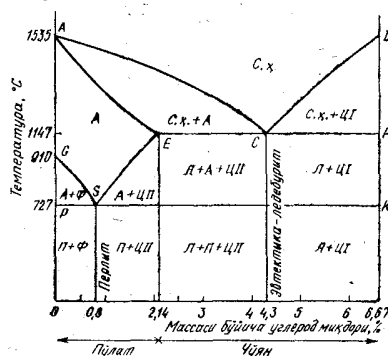
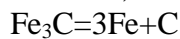
Bu eritma f rrit d b, α Fe kattik eritma aust nit d b aytiladi.

Ugl r d Fe da ya shi eriydi. Ugl r dni t mirda eruvchanligi t mp raturaga b glik. 720 ° S da ugl r d maksimal 0,05% erishi mumkin. Magnit ssasiga ega, el ktrni ya shi utkazadi, ddiy t mp raturada ugl r d 0,006% gacha erigan lida buladi. Aus nitda α Fe ugl r d 2% eriy ladi. (1130 °) a-t mirni anchagina ugl r dni eritishi k biliyatli. T rmik va imik t rmik p ratsiyalarni bajarish imk niyatini tugdiradi.

Agarda t mirni 910 ° S dan yuk rir k t mp raturaga kizitsak, t mir yirik d nli bulgan bulsa., mayin strukturaga ega buladi.

1868 yilda rus limi Ch rn v t m nidan pulatdagi ugl r dni mikd riga karab kritik nuqtalarni mavjudligi aniklangan. T mirda ugl r dni eng kup mikd ri 6,67% bulib, imiyaviy birikma shaklida bulib ts m ntit-karbid t mir (Fe<sub>3</sub>C) d b yuritiladi.

Ts m ntit turgunmas imik birikma bulib, katta t mp raturada bulinib k tadi.



6-rasm. T mir ugl r d k tishmalarini lat diagrammasi.

Shuning uchun kurm kchi bulgan diagrammani t mir ts m ntit yoki bulmasa t mir-ugl r d lat diagrammasi d b yuritiladi. T mir ugl r d lat diagrammasi yuk rida kurilgan uslubda ligan kritik nuqtalar va t mp raturalar as sida masshtablarda chiziladi. Tayyor chizilgan Fe-C lat diagrammasini ta lil kilamiz.(6-rasm)

ASD chizigi. Likvidus bulib, shu chizikni yuk risida j ylashgan amma k tishmalar suyuq latda. A SF chizigi esa S lidus buladi.

Chiziklarni arakt ri diagrmma murakkab ekanini yapni 1 va 2 tipdagi diagrammalar yigindisidan tashkil t pganligini kursatadi. A nuktadan nuktagacha 2 tipdagi va dan Fgacha 1 tipdagi diagramma. S vush jarayonida aralashmadagi S mikd ridan katoiy nazar AS chizigi buylab suyuq aralashmalardan kattik eritmaning 1 kristallari payd bula b shlaydi,(bunda ugl r dni kristallari ) buni aust nit d b yuritiladi.

D mak, AS blastida aralashma ikki fazadan ib rat bulib, suyuq aralashma va austinit.

SD chizigi buyicha suyuq aralashmadan kattik ts m ntitni kristallari payd bula b shlaydi.

6,67% S li ts m ntitni bir kancha kristallari payd bulib S nuktada suyuq aralashmadagi k lgan ts m ntit kristallanadi va evt ktik aralashma sil kilib (4,3% S) 1130 da katadi. D mak , SF chizigida ts m ntit tula k tib buladi.

SFD blasti ikki fazali aralashmadan ib rat bulib suyuq ts m ntit S nuktada (4.3% S) bir vaktning uzida aust nit va ts m ntit kristallanib l d burit evt ktika sil kilinadi.

L d burit evt ktikiti tarkibida 2-6,7% S bulgan amma k tishmalarda mavjud buladi va tula k tishmani chuyan d b yuritiladi.

nukta t mirni ugl r d (2%) bilan tuyingan nuqtasi is blanadi. nuktadan chap t m nda yotgan amma k tishmalar tula k tgan vaktida austinitni bir uzidan ib rat bulib bunday k tishmalar pulat gruppasini sil kiladi.

K tgan k tishmadagi uzgarishlarni kuramiz. GSE, RSK va GRQ chiziklari kursatib turibdiki k tgan aralashmalarda am struktura uzgarishlari yuz b radi.

Kattik latdagi uzgarishlar t mir bir m d vikattsiyasidan ikkinchi m d vikattsiyasiga utishda va ugl r dni t mirda eruvchanligini uzgarishi is biga buladi.

Diagrammada AGSE blastida austinit(A) bulib, k tishma s vushi dav mida austinitdan GS chizigi buylab f rrit ajraladi. F rrit ugl r dning  $\alpha$  Fe dagi kattik eritmasi. B shkacha kilib aytsak  $\gamma$ Fe  $\alpha$  Fe utadi. Bundan tashkari t mp ratura 1130<sup>0</sup> S dan 723<sup>0</sup> S pasayishida ugl r dni  $\gamma$  Fe eruvchanligi 2% dan 0.8 % gacha kiskaradi.

Diagrammada SE chizigi buyicha austinitdan ikkinchi ts m ntit ajraladi.

Ikkinchi ts m ntit kattik k tishmadan ajraladi.

GSR blasti ikki fazadan ib rat diagrammani yapni f rrit va bulinuvchi,uzgaruvchi austinitdan ib rat.

S nuktada (0.8% S) 723<sup>0</sup> S amma aust nit bulinib, uzgarib mayin m anik aralashma sil kiladi. ( f rrit va ikkilamchi ts m ntitdan ib rat) ev kt id bu sist mada p rlit d b ataladi. D mak S nuktadagi 0.83 % S di bulgan pulat evt k id aralashma d b ataladi. Tarkibida 0.8 % kam ugl r d bulgan Pulatlarni evt k idgacha bulgan Pulatlar va tarkibida 0.8 % -2 % S bulgan Pulatlarni evt k iddan k yingi pulatlar d b ataladi.

RSK chizigi buyicha barcha k tishmalarda k lgan amma austinitni bulinib erib bulib p rit sil buladi. Shuning uchun RSK chizigi p rlit sil kiluvchi chizik d b yuritiladi. Diagrammadan S va C chiziklarni bir biriga s lishtirsak kuyidagilarni kuramiz:

1). S nuktadan yuk ri suyuq ararlashma, S nuktadan yuk risi esa k tgan austinit.

2). S nuktada AS va SD chiziklari uchrashgan bulib, suyuq aralashmadan kristall payd bulishini kursatadi.

t nuktadan GS va S chiziklari uchrashgan bulib, k tgan aralashmani ikkilamchi kristallanishni kursatadi.

3) S nuktada 4.3% S li suyuq aralashma bulib, kristallanib L d burit evt ktika sil kilsa S nuktada esa, 0,8% S li aralashma katta kristallanib p rit sil kiladi.

4) S nukta sat ida FE evt tik-lad burit chizigi yotgan bulas, S nukta sat ida esa RK chizigi evt ntaid-p rit chizigi yotibti.

5) S nukta birlamchi kristallanish markazi bulsa, S nukta esa k tishmani ikkilamchi kristallanish markazi is blanadi.

t mir ugl r d k tishmasini suyuq latdan asta-s kin ( s atiga 10 dan)uy t mp raturasiga s vutilib b rilganda tubandagi strukturani kuramiz. F rrit, ts m ntit, austinit, p rit va l d burit.

a) Ferrit (F) ugul r d n i alfa t mirdagi kattik eritmasi bulib, bu eritmada ugul r d 0,3 mikd rda (Oda 0,006%) buladi. Ferrit t n i k t za t mirdir.

Ferritni m anik ssalari tubandagicha:

Kattikligi  $NV=8-10 \text{ N/m}^2$  (Brin II buyicha)

Nisbiy chuziluvchanligi  $\delta =30-40\%$  t Chuzilishga bulgan musta kamlik ch garasi  $v_v=26-30$

v) Ts m ntit (Ts) t mir bilan ugul r d n i imiyaviy birikmasi ( t mir karbidi), ub birikma juda kattik bulib, uni kattikligi  $Nv=80 \text{ N/mm}^2$

s) Austinit (A) ugul r d n i gamma t mirdagi kattik birikmasi bulib bu eritmada ugul r d 2% bulishi mumkin.

g) Ferrit (P) ferrit bilan ts m titni mayda d nalarida sil bulgan m anik aralashma

d) Ledeburit (L) austinit bilan ts m ntitin m anmk aralashmasi bulib, bunday aralashma k chuyanni 1130 da k tishidan sil buladi.

### **Nazorat uchun savollar.**

1. Toza metalni kristallanishini grafigi.

2. Kotishmalarga xarakteristka bering.

3. Xolat diagramma nima?

4. Ge-S xolat diagrammasini chizish asoslari.

5. Ge va S ning strukturasi.

6. Evtetik nima.

7. Metallarni erish grafigi.

8. Ferrit – Perlit.

9. Austenit, tsementit.

10. Ledeburit.

F ydalanilgan adabiyotlar.

1. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nk mat rial v » M skava 1976 yil.

2. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1991 yil.

3. P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka » M skava 1990 yil.

4. Tura n v A. S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

### **5 - Ma'ruza: Rangli metallar va ularning kotishmalari, rangli metallar ishlab chikarish.**

#### **Reja.**

5.1 Mis m tallurgiyasi.

5.2 Aluminiy lish t n l giyasi.

5.3 Magniy ishlab chikarish.

5.4 Titan ishlab chikarish.

#### **Tayanch iboralar.**

Mis, mis rudalari, boyitish, yuvish, maydalash, flotatsiya, pulpa, konverterlash, xomaki mis, toza mis, elektroliz, anod, katod, aluminiy rudalari, boksit, ishkoriy usul, sodda, oxak, aluminiy oksidini olish, gil tuprokni elektrolizlash, anod, katod elektrolit, toza aluminiy, magniy, magniy birikmalari, Mo olish,  $MgCe_2$  olish,  $MgCe_2$  ni elektrolizlash, titan, titan rudalari, boyitish, titan briketi, titan gubkasi, toza titanni olish.

#### **Rudalardan rangdor metallar ishlab chikarish.**

K ra m tallar singari rangli m tallar am san atda k nstruktsi n mat rial sifatida katta a amiyatgi ega, ayniksa el ktr va radi t n i kada, sam lyots zlikda, asb bs zlikda va b shka mashinas zlik tarm klarida eng kup ishlatiladigan rangli m tallarga: mis, aluminiy, magniy, nik l, kurg shin, kalay, ru , r m, v lfram, titan va b shkalar. Ancha katta gruppani tashkil etgan rangli m tallar turli-tuman ssalarga ega ( el ktr san ati uchun-el ktrni ya shi utkazadigan m tal zarur, sam lyots zlik san ati uchun ngil va musta kam m tal, baozi bir j yda issiklikni ya shi utkazadigan, kam yiladigan, zanglamaydigan, ishkalanishi kichik bulgan m tallar zarur) Ana shu ssalariga kura usib b ryotgan san atimizni talabini k ndirib turish k rak.

Fan va t nikanani yangi tarm klari vujudga k lishi bilan san atda yangi tarm klar vujudga k ldi, yaoni at m t nikasi radi t nika, t l vid ni , kasm t nika va b shkalar. Bu ta m klar uchun yana am yuk ri ssalarga ega bulgan n dir m tallarni ishlab chikarishni kupaytirish (titan, g rmaniy, r niy, grafniy, uran, ni biy) kup kullanim kda.

alk ujaligini riv jlantirish r jasiga muv fik rangli m tallar ishlab chikarish k ng suratlar bilan kupaytirish vazifalari kuyilgan.

T nikada va san atda eng kup ishlatiladigan k nstruktsi n rangli m tallardan mis, aluminiy, magniylar bulib, k yingi vaktlarda titan, nik l am kuplab ishlatilm kda.

Shuning uchun biz as san mashinas zlikda kup ishlatiladigan rangli m tallardan mis, aluminiy, magniy va b shka baozi bir rangli m tallarni ishlab chikarish bilan kiskacha tanishamiz.

### 6.1. Mis metallurgiyasi.

Mis kizil rangli chuziluvchan, k vushk k m tal bulib, erish t mp raturasi  $1083^{\circ} S$ , s lishtirma girligi  $8.93 \text{ g/sm}^3$ . Tabiatda mis rudalaridan linib, ruda mis murakkab birikma lida buladi. Amm s f lida am uchrashi mumkin. Mis rudalari as san ikki gruppaga bulinadi:

1. Sulfidli ruda, tarkibida as san ltingurgut va t mir bilan birikkan.
2. ksidli rudalar.

Mis rudalarini tarkibida datda 0.5-3% gacha misi bulgan rudalardan san atda ishlatiladi. Urta is bda 2% mis bulgan rudalar kupr k uchraydi. Agar rudada 3% dan kuprg k ruda bulsa, bunday ruda b y mis rudalari d b aytiladi.

#### Misni sulfidli rudasi:

Mis k lch dani	$CuFeS_2$
Barnit	$Cu_3FeS_3$
K v llin	$CuS$
Mis yaltir gi	$Cu_2S$

#### Misni oksidli rudasi:

Kizil mis	$Cu_2$
Mala it	$CuC_3 * Cu( H)_2$
riz k l	$CuSi_3 * 2H_2$

Sulfidli rudalar dunyodagi kazilma rudalarni 80-82 % tashkil etadi. Eng kup uchraydigan  $Cu_2S * CuFeS_2$  dir. Ulardan san atda mis linadi. Za irani k lgan 15 % mis rudalari ksidli rudalari bulib, k lgan % ni 3-5 % mis s f lida linadi.

S f mis kizil rangda bulgani uchun, uni kizil mis d b yuritiladi.

Mis rudalariga k ida buyicha maolum mikd rda b shkacha n dir m tallar ltin, kumush, kurg shin, ru , platina va b shkalar uchraydi.

Rudani tarkibidagi b k rchi jinsni, kvars, kum, gil tupr k, barit va b shkalar tashkil etadi.

As siy mis ruda k nlari Uralda, Uzb kist nda ( lmalik), K z gist n, Kavkazda va T jikist nda mavjud.

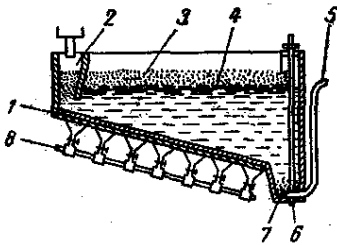
#### *Mis rudalarini boyitish.*

Aytdikki mis rudalarida s f misni mikd ri 2% urtasida, d mak rudada bk rchi jins kup buladi. Unday rudalarda misni ajratish juda am kiyin ish is blanadi. Shuning uchun mis m tallurgiyasida am rudani b yitiladi, yaoni rudada f ydali m talni mikd ri sunoiy ravishda shiriladi. Mis rudalarini ikki il usul bilan b yitiladi:

1. Ruda tarkibidagi b k rchi jins s lishtirma girligi buyicha
2. Fl tatsi n usuli bilan b yitish.

Birinchi usul bilan mis rudalarini b yitishda ruda turli mashinalarda 2-15 mm gacha maydalanadi. (shar t girm nlari). Maydalangan ruda va b k rchi jins ma sus chuktirish mashinalarida suv kimi bilan bir-biridan ajratiladi. Buni t mir rudalarini b yitishni kurdik.

Rudani fl tatsi n usuli bilan b yitish uchun rudani ma sus t girm nlarda un kilinadi va ulchamlarini 0.05-0.5 mm ga lib k linadi. Fl tatsi n usul bilan rudani b yitish b k rchi jins va mis zarrachalarini suv bilan turlicha namlashga as slangan.



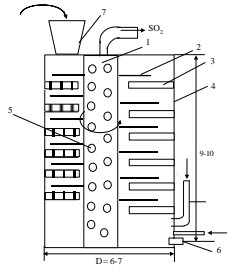
1-rasm. Flotatsion mashina

Kiya yashikni tubdanli mashinaga suv va ma'sumiy aralashmasi kuyiladi.

Mashina tubdan tukima rkali avb riladi. av kam raga tushayotgan ruda unlarini ya shi aralashtiradi va namlanishini ta'minlaydi. (maydalangan rudaga 100-300 gr/t fl tatsi n r ag nt kushib aralashtiriladi.)

Misni sulfidli birikmalari bkrchi jinsga karaganda suv bilan ya shi namlanmaydi va yuzalariga yopishgan miy zarralari bilan kupik lida yuk riga suzib chikadi va uni yigib linib, kayta ishlashga uzatiladi.

Bkrchi jinslar g vak bulib, suv bilan ya shi ullanib, mashinani stki kismiga tuplanadi va u rdan tashkariga chikariladi. Bu usul bilan b yitganda k ns ntrat tarkibida 20-30% mis buladi.



2-rasm. Kup tagli

Kup tagli vrtikal pchlardan tarkibida S kup bulgan rudalar va k ns ntrat b yitiladi. Shunday jarayon angar nmat llurgiya k mb natida mavjud.

1. Aylanuvchi val d=1.2-1.5m 6. F rsunka
2. L past (kirgich) 7. Bunk r
3. Taglik
4. P ch d v r
5. Valdagi t shiklar

P chga av va gaz b rilib yondiriladi. Natijada p chni ishchi fas sida 600-800<sup>0</sup>S issiklik ajraladi.

Ajralgan issiklik ruda va k ns ntrat tarkibidagi S ni parchalaydi va S av kisl r di bilan S<sub>2</sub> sil kilib tashkariga chikadi. S<sub>2</sub> gazi sulfat kisl ta lishda ishlatiladi.

Ruda va k ns ntrat bunk rdan taglikka tushadi. Kirgich taglik t shiklaridan rudani kirkib stiga tushiriladi. Ruda unlari yuk ridan pastga bir m trda tushib turadi. B yilgan ruda p chdan muntazam chikarilib turiladi.

Sulfidli mis rudalari va k ns ntratlar kizdirilib ksidlantirilgandan sung sha tali yoki alangali p chlariga tushadi va sht yn linadi.

Eng kup tarkalgan p chlar bular alangali p chlar is blanadi.

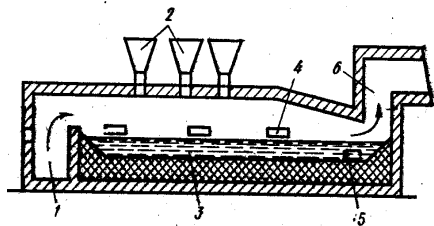
Sht yin bu as san mis sulfidi va t mir amda zr k kushimchalardan ib ratdir.

### Boyitilgan rudani eritish.

B yitilgan mis rudalarni eritishni ikki il usuli mavjud:

1. Pir m tallurgik usul
2. Gidr m tallurgik usul

Pir m tallurgik usul bilan b yilgan mis rudalarini eritish bizda as siy usul bulib, bu usul bilan mayda ruda va k ns ntratlarini arz n yokilgida alangali p chda eritish mumkin.



3-rasm. Alangali p ch s masi.

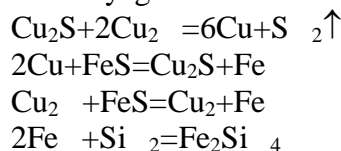
1. Bunk r
2. V r nka
3. Shi ta mat riallari
4. P ch tubi
5. Kanal (erigan m tal kib chikadigan)
6. K vsh

Eng kup tarkalgan alangali p chni uzunligi 28-38 m, k ngligi 6-8 m bulib, bunday p chlarda 100 t nngacha ruda va k ns ntratni eritib lish mumkin.

P ch d v rlari utga chidamli dinas gishtidan kilinib, p ch bushligida t mp ratura 1500-1600<sup>0</sup>S ga tadi.

P chga b yitilgan mis k nts ntrati va flyus akt sh kum ma'sum anizmlardan bunk rga tuldiriladi va v r nka rkali p chni ishchi kismiga tushiriladi.

P chga s lingan ruda, k ns ntratdagimisini ltingurgut va kisl r dli birikmalari 1000-1100<sup>0</sup>S da uzar r ktsiyaga kirishib mis ajraladi.





$Cu_2S$  bilan  $FeS$  amda k lgan kushimchalar p chda mis sht yni d b ataluvchi eritmani sil kiladi va erib p ch tubiga tushiriladi.

Bu eritma p ch n vidan k vshlarga kuyib linadi. P chni ar  $1 m^2$  yuzasidan bir sutkada 2-6 gacha sht yn linadi.

**Mis shteynni tarkibi.**

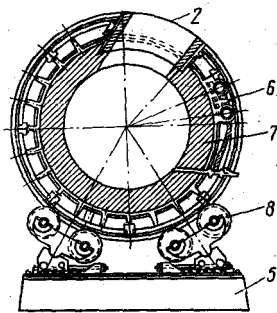
$Cu$ -40-50 %,  $Fe$ -20-40 %,  $S$ -22-25 %,  $Zn$ -8 % gacha va z r k  $Ag, An, Rb, Zn, Ni$  va b shka el m ntlar bulishi mumkin.

Sht ynni erish t mp raturasi  $950-1150^{\circ}S$

Rudadagi b k rchi jinslar, flyus va t mir 2 ksid birikib shlak sil kiladi.

Shlak sht yn ustida bulib, ma sus shlak t shilidan chikarib yub riladi. Flyus sifatida akt sh va kvrs ishlatiladi.

lingan mis shtatni maki mis lish uchun kayta shiplashga (suyuk lida) k nv rt rlarga uzatiladi va b s rrlash usuli bilan am maki mis ajratib linadi. K nv rt rlarni d v ri magts zit yoki dinas gishtdan  $V=30-70 t, D=4 m, L=9 m$ .

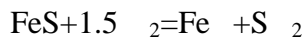


1. K nv rt rni bugizi
2. K nv rt rni d v ri
3. K nv rt rni k bigi
4. av t shigi
5. Furma (kanal, t shik)
6. R liklar

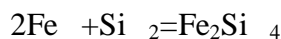
4-rasm. Misni

K nv rt rga suyuk mis sht ti kuyilib, rkasidan flyus sifatida kum tupr k s linadi va av b riladi. B rilayotgan av ni b simi 0.8-1.2 atm.

Bunda ltingurgutli t mir yonib:



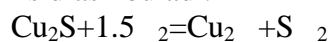
$S_2$ -gazi tashkariga chikib k tadi,  $Fe$  uz navbatida kum tupr k bilan birikib, shlak sil kiladi.



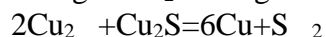
K nv rt rlardan shlak chikarib yub rilsa, k nv rt rda as san t za yarim ltingurgutli mis k ladi.

Bu jarayonni erishni birinchi davri d b ataladi.

Eritishni II davri shlakni chikarilgandan sung maki mis lish davri bulib, bunda sulfidli misni ksidlash buladi.



sil bulgan  $Cu_2$  k lgan  $Cu_2S$  bilan r aksiyaga kirishib, misni kaytaradi.



Shu usul bilan lingan maki misni tarkibida 98.5-99.5% mis, 0.3-0.5 % ltingurgut va 0.3-0.5 % nik l buladi.

Mis sht ynlarning b ss m rlash jarayonning uz kligi 10-12 s at bulib, baozi vaktida 48 s atgacha dav m etadi.

Jarayon  $S$  va  $Fe$  ni ksidlanishi natijasida ajraladigan isiklik is biga b radi va k nv rt rlarda  $1250-1300^{\circ}S$  t mp raturani taominlaydi.

lingan maki misni kuymalar lida kuyiladi, uni t nikada tuppadan-tugri ishlatib bulmaydi, chunki tarkibida 1.5-0.5% gacha kushimchalar mavjud. Bu kushimchalar misni m anik ssasini yom nlashtiradi. Shuning uchun maki misdan f ydalanish uchun ular t zalanadi.

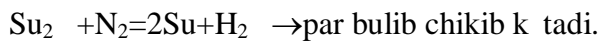
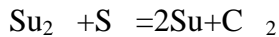
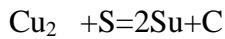
zirgi vaktida maki misni ikki il usul bilan t zalanadi: l vli va el ktr liz yuli bilan.

l vli usulda t zalashda, alangali p chlarga maki misni s lib eritilib, ma sus t minr trubalar ( $d=25-30 mm$ ) rkali 1.5-2.0 atm b sim stida av b riladi.

av mis tarkibidagi kushimchalarni va kisman gaz sifatida tashkariga chikarib yub riladi.

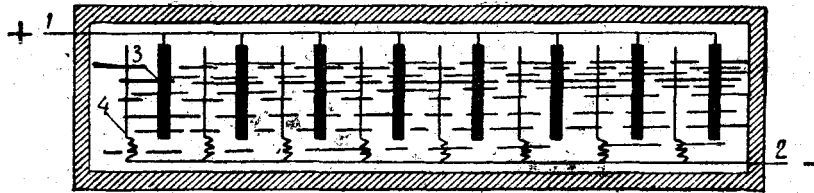
Misni tarkibidagi  $Fe, Al$  va  $Si$  lar ksidlanib ( $Fe_2O_3, Al_2O_3, SiO_2$ ) shlakka utadi.

Itin kumi m talda erigan lida buladi. Kisman ksidlangan misni t zalash uchun jarayonni irida ul (nam) kaytargich tayoklar bilan misni aralashtirib turiladi (tayokning uzunligi 7-10 m, diam tri 30-35 sm). Bunday p ratsiya misni kaytarilishini taominlaydi.



Misni tarkibida n dir m tallar kam balsa, unda maki misni fakat 1 vli p chlarda eritiladi. maki misni tarkibida n dir m tallar kup balsa, el ktr liz usulda ajratib lish ek n mik ji atdan f ydali buladi. 1 vli p chlarda eritib lingan misda 99.5-99.7 % mis mavjud.

El ktr liz usulida yuk ri sifatli mis lish uchun va aralashmadan ltin va kumushlarni ajratib linadi. Buning uchun yog chdan kilingan vannalar bulib, d v rlari kug shin va b shka imiyaviy mat rialdan kilingan vannaga el ktr lit kuyilib (15-16 %  $\text{N}_2\text{S}_4$ ) va shuncha mis kup r sini  $\text{CuS}_4 \cdot 5\text{N}_2$  eritmasi



1-an d shinasi. 2-kat d shinasi 3-an dlar 4-kat lar.

5-rasm. Misni el ktr lizlash vannasi

El ktr lit vannasiga an d sifatida kuyma maki mis plitalari va kalinligi 0.5-0.7 mm bulgan yupka mis plastinkalari esa kat d sifatida f ydalaniladi. An dlarni uchi musbat kutbga va kat dlarni uchi manfiy kutbga ulanadi.

datda kat dni 1  $\text{m}^2$  yuzasini 160-200 A va

kuchlanish 0.3-0.35 V bulgan t k b riladi. Vannaga uzgarmas t k b rganimizda an ddagi mis eriydi va kat d yuzini t za mis i nlari bilan k planadi. Kat dlar 10-20 kundan sung vannadan linadi.

maki misdan kushimchalarni bir kismi shlam d b ataluvchi vanna tubiga chukma sil kiladi. Bu shlam kayta ishlanadi va undan n dir m tallar kaytariladi.

Kat dda lingan mis juda t za mis bulib, t zaligi 99.9-99.95% Cu. El ktr liz 20-30 kun dav m etadi. 1 t nna mis lish uchun 250-300 kvt el ktr en rgiyasi sarf buladi.

zirda linadigan misni 90-95 % el ktr liz yuli bilan linadi.

*Gidrometallurgiya* usuli bilan mis lishda, mis rudalari 2-10 mm da maydalanadi va klasslarga ulchamlari buyicha saralanib, chuktirgich mashinalarida chuktiriladi va b yitiladi.

B yitilgan ruda ar turdagi erituvchilar bilan ishlanadi. (kuchsiz sulfat kisl tasi eritmasi bilan ) va  $\text{CuS}_4$  sil kilinadi. Bu  $\text{CuS}_4$  dan misni ajratib lish uchun el ktr liz kilinadi.

### 6.2. Texnikada aluminii olish.

Tabiatda m tallar ichida eng kup tarkalgan aluminii bulib, uning r k bigidagi umumiy mikd ri 7.45 %. Aluminii erkin lida uchramaydi, chunki u imik aktiv m tal bulib, t g jinlari tarkibida ksidlar lida  $\text{Al}_2\text{O}_3$  va  $\text{Al}(\text{N})_3$  lida uchraydi.

Aluminii kumushsim n k rangdagi ngil m tal, s lishtirma girligi  $2.7 \text{ g/sm}^3$ , suyuklanish t mp raturasi  $658^\circ\text{S}$ , kaynash t mp raturasi  $180^\circ\text{S}$

Aluminii k rr ziyaga birmuncha chidamli, chunki uning sirtida sil buluvchi  $\text{Al}_2\text{O}_3$  uzining stki katlamini ksidlanishdan saklaydi. K nlari Uralda, L ningrad bl, Urta- siyo r spublikalarida va b shka j ylarda.

As siy aluminii rudalariga: b ksit, ka luanit, n f lin va b shkalar.

B ksitlar tarkibida 30-57%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; 17-35 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  va 3-13 %  $\text{SiO}_2$ ; 2-4-Ti  $\text{O}_2$ ; 3% gacha Sa va 10-12%  $\text{N}_2$

Ka lin ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{N}_2$ ) tarkibida 37-40 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$

Alunitlar tarkibida 20-21%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; 37-42 %  $\text{SiO}_2$ ; 4-5 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Aluminii m tallurgiya usulida lib bulmaydi. Chunki  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ni erish t mp raturasi  $2200^\circ\text{S}$ , kisl r d bilan t zda birikib k ladi. Aluminii lish t n l giyasi ikki etapdan ib rat bulib:

1. Aluminii rudalaridan t za aluminii ksidini lish
2. Aluminii ksidlaridan t za aluminii ajratib lish.

### Toza aluminii oksidini olish.

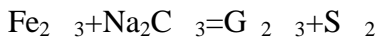
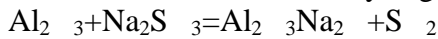
Ruda tarkibidagi gil tupr k, t mir va titan ksidlarini mikd riga karab t za aluminii lish mikd riy usulda yoki el ktr t rmik usul bilan bajarilishi mumkin.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ni lishda eng kup tarkalgan usul nam ishk rli usul bulib, yuk ri pr mintli b ksitlardan Al lishda kullaniyadi.

Bu usulni maqsadlari shundan iborat.

1. Boksitlar maydalanadi, un kilinadi (shart girmolarida) Gigrask pik suvdan kutilish uchun u 1000 °S kizdiriladi.

2. Maydalangan ksidga maolom miqdarda maydalangan alkali va sodada aralastiriladi.

3. Lingan aralashma massas barabanli pichlarda 950-1050 °S kizdiriladi va aluminiy natriyli massa sil buladi. Bunda quyidagi reaksiya bardi.

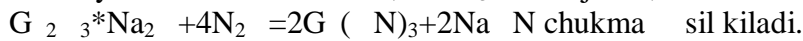


2SaSi<sub>3</sub>+Si<sub>2</sub>+2S<sub>2</sub> sil buadi massa.

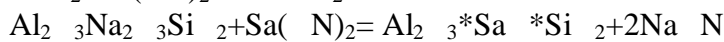
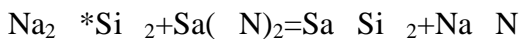
4. Lingan massa shart girmolarida maydalanadi va t mp raturasi

60 °S li suv bilan ishlanadi. Bu p ratsiyada Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>\*Na<sub>2</sub> va zirkon Si<sub>2</sub> eritmaga utadi. 2SaSi<sub>2</sub> va boshka kushilmalar idish tubiga chukadi.

4<sup>a</sup>. Eritmani yana suv bilan ishlansa, G<sub>2</sub>O<sub>3</sub>Na<sub>2</sub> ajralib,

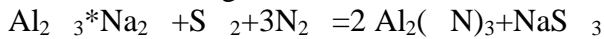


5. Eritmada kongan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>\*Na<sub>2</sub> va zirkon Si<sub>2</sub> dan kutilish uchun eritma alkali bilan mass apparatlarga silinib, 130 °S t mp raturada va 5-6 atm boshimda 3 s at davrida gorm tikilda ishlanadi.

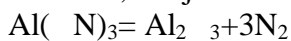


Kr mniyli birikma chukmaga utadi, eritma filtrlanadi, t zalanadi va Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>Na<sub>2</sub> esa eritmaga utadi.

6. Eritmada S<sub>2</sub> gazi utkaziladi.



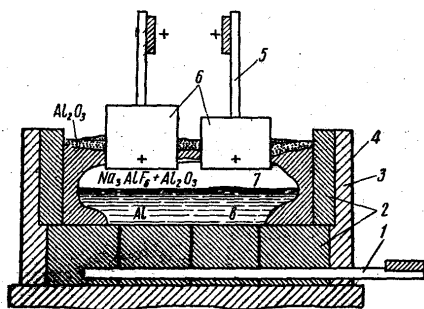
7. 2 Al(N)<sub>3</sub> chukmasi lingandan sung, u filtrlanadi, yuviladi va aylanuvchi pichda 1300 °S ga kizdiriladi, natijada d=4 m L<sub>n</sub>=50-70 m pich)



Gil tuproq Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> linadi.

### Gil tuproqni elektroliz qilish.

zirgi vaktida aluminiy kri mtda NaAlG<sub>6</sub> erigan gil tuproqlarni elektroliz qilish yuli bilan linadi. Ustan vaktida vannadan iborat bulib, un ichimni grafit yoki presslangan kumir plitalari tirladi. Elektroliz vaktida kumir plitalari katod rlini bajaradi. Anod rlini shinaga urnatilgan birincha kumir elektrolitlari bajaradilar.



6-rasm. Aluminivni elektroliz qilish

1. Katod shina

2. Kumir blak

3. Gisht

4. Pulat kabin

5. Anod shina

6. Kumir anod

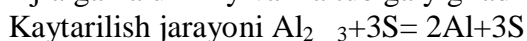
7. Elektrolit

8. Suyuk kri lit

9. Elektrolitni kattik kabin

Jarayoni boshida vanna tubiga maydalangan ksid yupka katlam kilib silinadi. Sung elektrolit d shu katlamga tikkuncha tushiriladi va tik birladi. Vanna davri kizib chuglangach vannaga asta-astakin kri lit kushiladi. Suyuk kri lit katlami 200-300 mm bulgandan sung, vannaga gil tuproq kirgiziladi. Jarayon 950-1000 °S t mp raturada bardi. Jarayon uzligi 3-4 sutka.

Ajralgan aluminiy vanna tubiga yigiladi va uning vorkali vakti-vakti bilan chikarib turiladi.



Anodda sil bulgan S av taosirida vanna sirtida yonadi.

Vannada kuchlanish 4-4.3 V, tok kuchi 170.000 A gacha. Elektroliz usuli bilan 1g Al lish uchun 2g Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.6 t kumir elektrolit, 0.1 t pri mit, 18.000 kv/s at elektrolit enrgiyasi sarf buladi.

50.000 A vannasida sutkada 360 kg aluminiy linadi. Bu usulda lingan Al kri lit zarrachalaridan va unda erigan gazlardan t zalanadi. T zalangan Al da 0.3-1% kushimchalar buladi.

### 6.3. Texnikada magniy olish.

Magniy tabiatda imik aktiv m tal bulgani uchun erkin lida uchramaydi. Magniy kattik jismlar bilan birikma lida uchraydi. r k bigini 2.35% ni magniy tashkil etadi. Magniy d ngiz va shur suvlarda am buladi.

Magniy t nikada ishlatiladigan m tallarni eng ngili bulib, s lishtirma girligi  $1.77 \text{ g/sm}^3$ , suyuklanish t mp raturasi  $650^{\circ}\text{S}$ .

T za magniy kisl r d bilan aktiv birikadi va yuk ri t mp raturada s n ksidlanadi va yonadi. Magniy f t grafiyada ishlatiladi. San atda uni Al li, Mn li va Zn li k tishmalari ishlatiladi.

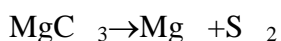
zir t nikada magniy lishning ikkita usuli mavjud.

1. Magniy l ridlarini el ktr liz kilish yuli bilan.
  2. Magniy rudalaridan magniyni t rmik yul bilan ajratish usuli.
- Magniy rudalarini tashkil etadi: magts zit-  $\text{MgC}_3$ -tarkibida 28.8% Mg b r.
- Min ralda b k rchi jins sifatida Si, Fe, Al va Sa am bulishi mumkin.
3. D l mit  $\text{MgC}_3\text{SaS}_3$ -tarkibida 13.2 % Mg buladi.
  4. Karnalit  $\text{MgCl}_2\text{KCl}\cdot 6\text{N}_2$  -tarkibida 8.8% Mg b r.
  5. Tabiiy magniy tuzlari eritmasida ta minan 0.1 % Mg buladi.

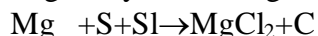
zirgi vaktida Mg as san el ktr liz yuli bilan linadi.

*Magniy rudalarini elektrolizga tayyorlash.*

1. Agar magn zitni lsak el ktr liz vannasiga tushirishdan ldin  $850-900^{\circ}\text{S}$  ga kizdiriladi. Bunda

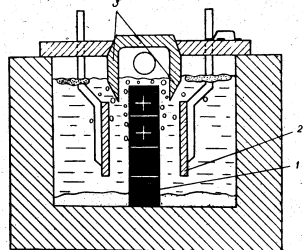


2. Mg kaytaruvchi ugl r d ishtir kida  $800-900^{\circ}\text{S}$  l rlanadi.



3.  $\text{MgCl}_2$  ga KSI va NaCl tuzlari kushib el ktr liz kilinadi.

$\text{MgCl}_2$  ni el ktr liz kilish yopik el ktr liz vannalarida bajariladi. b rilgan uzgarmas t k el ktr imik jarayoni b rish uchun amda vannani tubini kizdirish uchun sarflanadi. Ish t mp ratura  $700^{\circ}\text{S}$  atr fida bulib t k kuchlanishi 6-7 V. Kuchi esa 30.000-70.000 A.



7-rasm magniyni el ktr liz kilish yonasi

- 1-An d- grafitan
- 2-kat d-Pulatdan
- 3- Tuskich
- 4- Truba
- 5- D v r
- 6-Chikindi
- 7-El ktr lid

An dlar pr fitdan, kat dlar esa pulat planka. Ikkala el ktr d am vannada v rtikal va bir-biriga parall l j ylashgan. El ktr liz vaktida an dda gaz k lipdagi l r pufakcha shaklida yuzaga chikadi va truba rkali kayta ishlashga junatiladi. Kat dlar atr fida suyak magniy ajraladi. Ajralgan magniy ngil bulgani uchun u yuk rgi yuzada yigiladi. Ajralgan Mg, Cl bilan katta t aksiyalanishidan e tiyot kilish uchun l r trubadan suriladi.

sil bulgan Mg va kisman G vanna tubiga chukadi. Magniy m tali shlang rkali vannadan vakuum k z nga utkaziladi va undan k liplarga kuyiladi. l t nna magniy lish uchun 15000-17000 kvts en rgiya k rak buladi. 20-25 kg an d sarf buladi.

El ktr liz yuli bilan lingan magniyda zr k kushimchalar bulib, magniyni kushimchalardan t zalash uchun p chda kayta eritiladi, yaoni kayta suyaklanadi va flyus s lib kushimchalardan t zalanadi va chushka lida kuyiladi.

80-100 ta vanna bitta yachaykaga birin-k tin j ylashgan.

El ktr dni urtacha tarkibi: 7-15 %  $\text{MgCl}_2$ , 35-42 %  $\text{SaCl}$ , 17-25%  $\text{NaCl}$ , 22-30 %  $\text{KCl}$ .

**Termik usulda magniy olish.**

K yingi vaktlarda t rmi k usul bilan magniy lish k ng tarkalm kda. Chunki jarayon s dda. M iyati shundan ib ratki, Mg larni k ks yordamida g rm tik yopik p chlarda 1900-2000<sup>0</sup>S tiklash bulib, bunda parga aylangan Mg t zda 200<sup>0</sup>S s vutiladi va t zalanib kayta eritiladi.

#### 6.4. Titan ishlab chikarish.

Titan va uni k tishmalari san atni turli s alarida samalyots zlikda, k mas zlikda, mashinas zlikda, rak tas zlikda k ng kullaniladi. S lishtirma pu taligi va k rr ziyaga chidamliligi b shka baozi m tallardan yuk ridir. Titan tabiatda kup tarkalgan el m nt bulib, r k bigini 0.61% tashkil etadi. S lishtirma g irligi  $\gamma=4.5 \text{ g/sm}^2$ , erish t mp raturasi 1800<sup>0</sup>S. Baozi ususiyatlari bilan titan L g rlangan Pulatlardan yuk ridir. Titanni titan min rallaridan linib, ularga rutil, ilm nit va titanitlar kiradi.

Rutil  $\text{Ti}_2\text{O}_3$  kizil tusli min ral bulib, tarkibida 60 % gacha titan buladi.

Ilm nit ( $\text{G Ti}_2$ ) k ra tusli yaltir k min ral, tarkibida 59%  $\text{Ti}_2$  buladi.

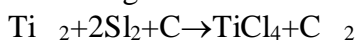
Titanit ( $\text{Sa *Si}_2*\text{Ti}_2$ ) sargich 34-42%  $\text{Ti}_2$  b r. K n lari Uralda, Ukrainada mavjud.

Titan lish t n l giyasi quyidagicha:

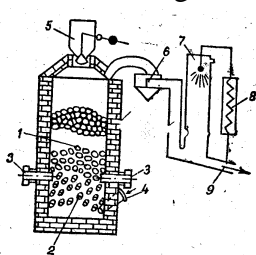
1. Titan rudalari b yitiladi.(fl tatsit yoki magnit s paratsiya usular bilan).
2. Rudalar d v ri grafitlardan kilingan el ktr yoyli p chlarda eritilib,  $\text{Ti}_2$  shlakidan utkaziladi. Shlak s vitilsa ungga aylanadi. Shlak tarkibida 65-85%  $\text{Ti}_2$ . Tarkibidagi b shka jinlar p ch tagida k ladi.

3. Shlakni (massani) ugl r d va b gl vchi mat rial kushib birk tlanadi.

4. B rk tga ular b rib ishlanadi va titan t tra l rni linadi.



Brik tlar g rm tik p chlarda arg n gazi mu itida l r bilan ishlanadi. (8-rasmda b rilgan)



1-Rutil brik ti.

2-karshilik el m ntlari.

3- El ktr dlar

4- l rni kiritish kanali

5-Bunk r.

6- Chang yiggich

7-Kand nsat r

8- S vtgich.

9-Titan l ridi

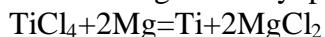
8-rasm.

Titan

t tr l ridini

lich

Jarayon katta t mp raturada b radi va  $\text{TiCl}_4$  par liga utadi va s vutiladi. S vutilgan  $\text{TiCl}_4$ ni ma sus p chlarda (r akt rlarda)  $\text{N}_2$ , natriy, magniy el m ntlari ishtir kida ishlanadi va g vak titan linadi. P ch g rm tik yopik buladi.



Bunda p chning t mp raturasi 850-900<sup>0</sup>S atr fida lingan Ti gubkasi tarkibida Si, MgCl va g rm tik el ktr yoyli p chlarda s paratsiyalanadi. II vakuum truba rkali surib linib k liplarga kuyiladi va s vutiladi. Yoy el ktr d bilan titan g vakdagi rasida yonadi.

#### Nazorat savollari.

1. Rangli metallarni sanoatdagi urni.
2. Mis rudalari boyitish.
3. Xomaki misni elektrolizlash
4. Aluminiy olish usullari.
5.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dan toza aluminiy olish.
6. Termik usulda magniy olish.
7. Magniy metalini olish texnologiyasi.
8. Magniy elektroliti.
9. Titan ishlab chikarish texnologiyasi.
10. Titanning alyumin bilan ishlanishi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nmk mat rial v» M skava 1976 yil.
2. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi» T shk nt, 1991 yil.
3. 3.P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka» M skava 1990 yil.
4. Tura n v A. S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

## 6 – Ma’ruza: Kora metallar.

### Reja:

- 6.1.Chuyan lish uchun ishlatiladigan materiallar.
- 6.2.D mna p chini tuzilishi va ishi.
- 6.3. D mna p chda s dir buladigan fizik- imik jarayonlar.
- 6.4.D mna p chini ma sul tlari
- 6.5.D mna p chining iktis diy kursatkichlari.

### Tayanch iboralar:

*Temir rudalari, rudani saralash, maydalash,yuvish,galvirlash, elektromagnit separatsiya, domna pechi, pechni kismalari, koloshnik, pechni yordamchi uskunalari, pechni ulchamlari, pechdagi fizik jarayon, pechni xajmi, pechdagi ximik jarayon, S tiklanishi , Si tiklanishi, R tiklanishi pech maxsulotlari, ok chuyan, kul rang chuyan, legirlangan chuyan,ferrokotishmalar,pechni iktisodiy kursatkichlari.*

### 6.1. Chuyan olish uchun ishlatiladigan materiallar.

Tabiiy birikmalardan m tallni ajratib lib, uni ishlab, anik zaruriy ususiyatli m tall lish t n l gik jarayoniga m tallurgiya d b aytiladi. Mashinalarni, ar il kurilmalarni tayyorlashda san atda as san t nik t mir k tishmalaridan f ydalaniladi. Shuning uchun rudalardan t mirni ajratib lishni bilm k k rak. K ra m tallar (chuyan, pulat) as san t g jinslari-rudalarni p chlarda eritish yuli bilan linadi. Rudalarni as siy kismini t mir tashkil kiladi. T mir tabiatda eng kup tarkalgan el m nt is blanib, r katlamini giriligini 4,7% tashkil etadi.

imiyaviy t za t mir kumishsim n k rangda bulib, b lgalanuvchan yumsh k m talldir. Maplumki tabiatda s f t mir kamdan kam uchraydi. Shuning uchun tabiiy shar itda d im birikma shaklida uchraydi.

M tallurgiyada F ni ajratib ladigan birikmalarni t mir rudalari d b ataladi. F rudalarida t mir ksidlari bilan birga kr mniy ksidi Si<sub>2</sub>, Sa, Mg va b shkalardan tashkari t mir rudalarida S, R, mishpyak va b shkalar uchraydi.

Chuyan ishlab chikarish uchun tarkibida kamida 23-25% t miri bulgan rudadan f ydalaniladi. Rudani f ydalanmaydigan kismi b k rchi jins tashkil etadi.

T mir rudasida b k rchi jinslarni kup llarda kum, tupr k, ak tashkil etadi. K raksiz b k rchi jinsni tashkil etgan S,P va b shkalar birikmalar lida bulib, bu aralashmalar rudani sifatini buzadi, yom nlashtiradi. Bapzi rudalarda t mirdan tashkari nik l, r m, vannadiy kabi el m ntlar am buladi. Bular chuyan tarkibiga utib, uni ususiyatini ya shilaydi.

Chuyan lishda as siy m-ashyo bulgan t mir rudasi tarkibi buyicha r katlamida 200dan rtik bulib ulardan san at a amiyatiga ega bulganlari kuyidagilardir :

#### **Magnit temirtoshi.Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>**

T mir bu min ralda t mir ksidi lida buladi. Bunda t za t mir mikd ri 55-65% va k lgani kisl r ddir. Rudada b k rchi jinsni kum tupr k tashkil etadi. Rangi k ramtir bulib s lishtirma girligi 5 ga t ng. Bunday t mir magnit ssasiga ega bulgani uchun magnit t mir t shi d b yuritiladi.

#### **2.Kizil temirtosh.**

T mir bu rudalarda t mir ksidi Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub> lida buladi.

T mirni urtacha mikd ri 55-60% ga t ng. Rudaning rangi uning imiyaviy tarkibiga kura ch kizildan tuk kizilgacha uzgaradi. B k rchi jinslarni kum, tupr k tashkil etib, R juda kam mikd rda buladi.

Kizil t mirt sh R ssiyaning Ural, Uz k Shark va b shka j ylarida uchraydi.

#### **Kungir temir tosh.**

Kungir t mir t sh t mirning suvli ksidadir. G tit Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>\*N<sub>2</sub> bundagi t mirni mikd ri 57, 6%. Lim nit 2Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>\*3N<sub>2</sub> unda 59.8 % t mir b r. Bu rudalar tarkibida b k rchi jinslar kup bulganligi uchun t mirni mikd ri 30-50% urtasida buladi. B k rchi jinslarni tashkil etuvchilar gil,kum va b shkalar. Bu rudada t mirdan tashkari r m,nik l va vannadiy am mavjud.

### Temir shpati.

Bu minralda t mir  $FeS_3$  lida bulib, t mirning mikd ri 35-45% urtasida buladi. Min ralni tarkibida gil, kum va akt sh b r. Rangi tinik kul rang , s lishtirma girligi 3,8 ga t ng. R ssiyaning Ural, Kir v va Sv rdl v blastlarida uchraydi.

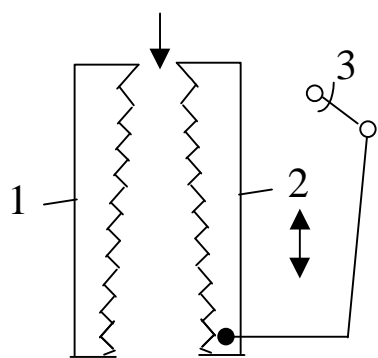
ar kandy rudaning san at a amiyatiga ega ekanligini kuyidagilar bilan if dalanadi va aniklanadi:

1. Rudadagi t mirning mikd ri.
2. Rudadagi kushimchalarni turi va imiyaviy tarkibi, ularni mikd ri.
3. Rudani kazib lishni rz n yoki kimmatligi.
4. Rudani k ndagi b yligi va uni kayta ishlash va j yiga tashish imk niyati.

Rudani d mna p chlariga lib kirishdan l din, k raksiz jismlardan kisman t zalab, undagi m tallni mikd rini suoniy shirish jarayoniga rudani b yitish d b ataladi.

Rudalarni b yitish yoki eritishga tayyorlash kuyidagi p ratsiyalardan ib rat:

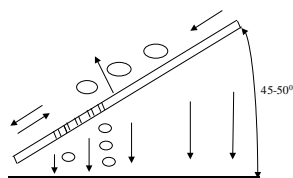
**Maydalash.**



1-rasm. Rudani maydalash mashinasini s masi.

Katta ajmdagi rudalarni d mna p chlariga tuldirishdan l din ma sus maydalagich mashinalarida maydalanib, ularni maplum ulchamga k ltiliradi.(1-rasm)

1. arakatsiz jag
- 2- arakatlanuvchi jag
- 3-Kriv shin



2-rasm. Rudani galvirlash.

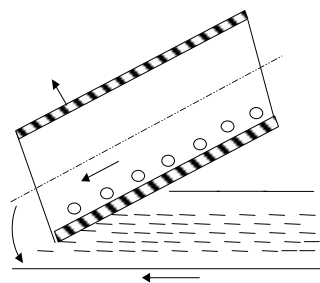
**Galvirlash.**

Maydalangan rudalarni galvirlash uslubi bilan saralanadi. Saralash natijasida, ruda b k rchi jismdan bir muncha t zalanadi.

Bunda galvirlar 45-50<sup>0</sup> burchak stida urnatiladi.(2-rasm)

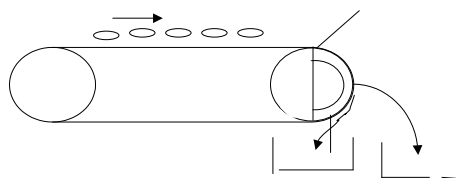
**Rudani yuvish.**

Rudada b k rchi jins va zararli aralashmalar kup balsa rudani yuviladi. Rudani yuvilganda k raksiz jinslar suv bilan kib, t mir mikd ri 5-20% gacha kupayishi mumkin.(3-rasm)



3-rasm. Rudani yuvish

Rudani el ktr magnit usuli bilan b yitish.



4-rasm.El ktr magnit usulda b yitish

Bunda el ktr magnit s p rat rlaridan utkaziladi. Bu usul bilan ishlansa, ruda 5-15 % ga b yishi mumkin.(4-rasm)

**Rudani kizdirish.**

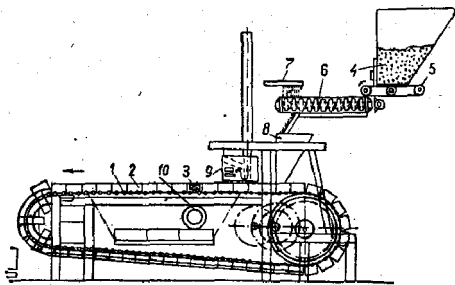
Rudani kizdirish natijasida rudadagi karb nat anhidrid va kisman ltingurtdan t zalanadi.

Turli k nstrutsiyadagi p chlarda rudalar 600-800<sup>0</sup>S t mp ratura rasida kizdiriladi.

**Rudani aglomeratsiya yuli bilan boyitish.**

Agl m ratsiya d gani maydani yiriklash d ganini tushinish k rak.

Maplumki tabiatda rudalar zichmas, mayda lida uchraydi. Bunday rudalarni kazish va tashish natijasida maydalanib k tadi. Bundan tashkari d mna p chlarida rudani eritayotgan paytda mayda zarrachalar chikayotgan gazni kimi bilan tashkariga chikib k tadi. Mayda rudalardan f ydalanish uchun ma sus agl m ratsiya mashinalarida yiriklashtiriladi.(5-rasm)

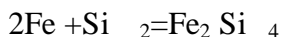


5-rasm. Agl m ratsiya mashinasini

- 1-Bunk r
- 2-D zat r
- 3-aralash tirgich
- 4-namlagich (shi tani)
- 5-aralashmaga shakl b ruvchi agl m ratga aylantiradigan shi ta.
- 6-g r lka (aralashmani yondiruvchi)
- 7-transp rtyor

Aralashmani tarkibidagi yonilgini yonishi natijasida t mp ratura 1100-1200S kutariladi. K nv yrni aylanishi

natijasida g r lka yordamida yondiriladi.



$\text{Fe}_2\text{Si}_4$  bu birikma erib va mayda shi ta mat riallari bilan uzar brikib g vakli agl m rat sil kiladi va uni p chga shi ta sifatida yuklanadi.

### **Yonilgi va utga chidamli materiallar.**

Yonilgi d b, issiklik en rgiyasi b radigan yonuvchi rganik m ddalarga aytiladi. M tallurdiyada yokilgi sifatida ishlatiladigan ugl r d yuk ri darajada issiklik b rishi bilan birga, yonish jarayonini b rishida, imiyaviy r aksiyalarda am aktiv ishtir k etadigan mu im el m ntdir.

M tallurdiyada ishlatiladigan yonilgilarga as siy talab shuki, ular ukalanib k tmaydigan, yonganda z kul k ldiradigan, yuk ri en rgiya b radigan va tarkibida S, R kabi zararli aralashmalar mumkin kadar kam bulishi k rak.

M tallurdiyada mu im a amiyatga ega bulgan bapzi yonilgilarni arakt rlab utamiz.

Kazilma kumir (t sh kumir). Usimliklardan sil buladigan ma sul t. Kungir kumir d b ataluvchi kumirni 1kg yonganda 2500-4000 k kal issiklik b radi.

Tarkibida 0,5-4% S namligi, 20-40% dan kupr k san atda ishlatiladi.

K ra kumir tarkibida 75-90% ugl r d bulib, 1kg yonganda 4500-6000 k kal issiklik chikaradi.

K ks k kslanuvchi t shkumirlardan ma susp chlarda avasiz shar itda 1000-1100 gacha kizdirish yuli bilan linadi.

K ksni issiklik b rish darajasi 7000-8000 k kal /kg K ks p chlarda 12-18 s at dav mida ma sus kam ralarda kizdirish yuli bilan linadi.

Yonuvchi slan tsalar- usimlik yoki j niv rlarni chikindilaridan sil buluvchi sm lasim n l yli jins. Bapzi llarda yonilgi sifatida ishlatiladi.

Tabiiy suyukliklardan n ft va uning birikmalari eng ya shi yonuvchi yonilgi 9500-10000 k kal/kg en rgiya b radi.

Pista kumir. Yog chni 400-600<sup>0</sup> S av siz mu itda kizdirish yuli bilan linadi. Pista kumir eng ya shi yonilgi, chunki tarkibida 0,8% kul buladi.

### **Koks gazi.**

T shkumirdan k ks lishda k ks gazi sil buladi va tarkibi v d r d (50-60%), m tan(20-34%), ugl r d ksidi S (3-4%), S<sub>2</sub> 2-3% va az t buladi. 1 m<sup>3</sup> k ks gazi yonganda 4000-4500 k kal issiklik ajraladi. 1 t nna kumir yonganda 300-320 m<sup>3</sup> gaz sil buladi.

D mna p chlarida ish jarayonini b rishi natijasida gaz ajraladi. Bu gazni t zalab k ks gazi bilan aralash tirib ishlatiladi. Bu gaz bilan Mart n p chlarini, kizdirgich p chlarini kizdirishda ishlatiladi, yonganda 1150-1500 k kal issiklik ajralib chikadi.

Utga chidamli mat riallar.

Chuyan va pulatni yuk ri t mp raturada eritib linadi. Shuning uchun p chning ichki d v rlari, ayniksa, uning erigan m tall va shlak t gadigan yuzalariga ishlatiladigan mat riallar utga chidamli bulishi k rak. Utga chidamli mat riallar p chdagi yuk ri t mp raturada parchalanmasligi, yumshamasligi, m tall va p chdagi gazlar tapsirida shaklini uzgartirmasligi, kiziganda shaklini uzgartirmaydagan bulishi k rak.

Utga chidamli mat riallar kukun, gisht va ar- il buyumlar kurinishida buladi.

imiyaviy tarkibiga kura utga chidamli mat riallar:

1. Kisl tali.
2. As sli.
3. N ytral



P ch d v ri mat rialini tanlash uchun p chdan chikadigan shlakni arakt rini bilish k rak. Agar p chda kisl ta arakt rli shlak sil bulsa p ch d v riga ishlatiladigan mat riallar am kisl ta arakt riga ega bulishi k rak va aksincha. Utga chidamli kisl ta arakt rli mat riallarga dinas gishti, kvars va b shkalar kiradi.

Dinas gishtni tarkibida 92-96% kvarsit buladi, b gl vchi mat rial sifatida gil tupr k ishlatiladi va shakl b rib 1400-1600<sup>0</sup> da ma sus p chlarda kizdiriladi.

Utga chidamli as sli mat riallarga magn zit (MgS<sub>3</sub>) va ak z lar kiradi. Magn zitni erish t mp raturasi 2000-2400<sup>0</sup> S

D l mit kukun va gisht shaklida pulat eritadigan p chlarda ishlatiladi.

MgS<sub>3</sub> maydalanib, zr k gil tupr k kushiladi va k rakli buyum linadi va 1400 gacha p chda kizdiriladi.

Bu gisht Mart n va el ktir p chlarini d v rlarini k plashda ishlatiladi. Magn zit kukuni esa, p chlarni tapmirlashda ishlatiladi. Utga chidamli n ytral mat riallar m tallurgiya p chlarida eng kup ishlatiladigan mat riallardir. Bu mat riallarga gil tupr k bilan kum tupr k kiradi.

Flyus. Yuk rida aytilganid k rudani d mna p chlarda eritishdan l din b yitiladi. L kin b yitilgan rudada baribir k raksiz jismlar mavjud. Ruda eritilayotgan vakt da yonilgidan sil bulgan kul va b k rchi jinslar p chda m tallni erishiga tuskinlik kiladi va bunday b k rchi jinslardan kutilish uchun ma sus m dda s linadi. Bu m ddani flyus d b ataladi.

Flyus b k rchi jins tarkibiga va mikd riga karab b lgilanadi. K raksiz jins kisl tali bulsa, flyus sifatida bir r as sli ksid, k raksiz jins as sli bulsa, aksincha flyus sifatida kisl tali arakt rli flyus s linadi.

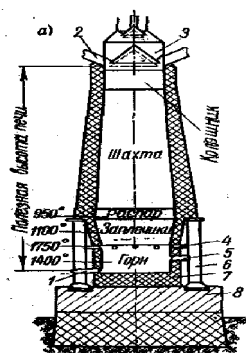
## 6.2. Domna pechini tuzilishi va ishi

Maplumki chuyanlarni d mna p chlarida eritilib linadi.

D mna p chini ichki d v rlari utga chidamli sham t gishtidan kurilgan. Ustki kismi Pulat listlardan k plangan. D mna p chlari sha ta tipida bulib, kuyidagicha tuzigan. (6-rasm)

D mna p chining as siy kislari: k l shnik, sha ta, raspar va g rn. P chga tuldirilgan ruda, yonilgi va flyusni shi ta d b aytiladi. Shi ta p chga p rtsiyalab tashlanadi, shi taning ar bir p rtsiyasini k l sh d b yuritiladi.

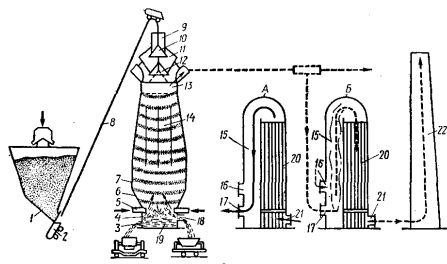
P chni raspar kismi yakinida diam tri d=150-225 mm truba alka urnatilgan bulib, undan p chga 1000-1100<sup>0</sup> S ga kizitilgan av k ladi av kaup r d b ataluvchi kurilmalarda kizdiriladi



- 1- chuyan chikariladigan n v.
- 2- av aydaydigan t shik ofurmalar (br nzadan)
- 3- Shlak chikaradigan t shik va n v
- 4- Suyuk chuyan
- 5- suyuq shlak
- 6- gazlar chikib k tadigan kanal

6- rasm. D mna p chining p chni f ydali ajmi d b aytiladi.

D mna p chini as siy arakt rl vchi kursatgich bu uning f ydali ajmidir. D mna p chlarini f ydali balandligi d b, s lingan shi tani yuk ri kismidan, chuyan chikadigan t shikkacha bulgan ralikka ayriladi. K ksda ishlaydaigan p chlarning f ydali balandligi 30-32 mni baosan 40 m trni tashkil etadi. F ydali ajm 1300 m<sup>3</sup> bulgan p chlarda sutkasiga 1800-2000 t chuyan ishlab chikariladi.



7-rasm. D mna p chi va uning

Katta d mna p chlarni kurish iktis diy ji atdan f ydali, chunki linadigan chuyanni tannar i kichik chuyanlarnikiga karaganda 3-4 marta arz n. (7-rasm)

M tallurgiya zav dlarida bir vakt da ishl vchi bir n chta d mna p chlari bulib, ular birin k tin ishlaydilar. P chni tuldirish uchun juda katta ajmdagi yukni d mni yuk ri kismiga lib chikib, uni p chga tashlash k rak. Bu juda gir ish bulib, bu ishlar m anizatsiyalashgan.

P chga b radigan av ni kaup r d b ataladigan kizdirgichlar yordamida bajariladi. Kaup r sham t gishtlaridan katak-katak kilib kurilgan va sirti Pulat listlar bilan k plangan min rasim n gumbazli kurilma bulib, diam tri d=6-8m, balandligi h=20-40 m. Kaup r d mna p chidan bir z kichikr k bulib, t rilgan gishtlar rasida juda kup kanallar sil buladi va t zalangan d mna gazi bilan kizdiriladi.

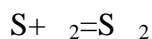
### **6.3. Domna pechida xosil buladigan fizik – ximik jarayonlar.**

Yangi kurilgan p ch bir n cha kun kuritilgandan sung, ishga tushi-riladi. Birinchi 3-5 kun k l shda shi tani mikd ri zr k, k yin n rmal ishlaydigan r jimga utiladi.

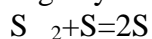
P ch bir n cha yil tu t vsiz ishlaydi, bazan kiska vakt tapmirlash bulishi mumkin. D mna p chida 2 ta karama karshi kim mavjud: Yuk ridan pastga asta ós kin tushadigan shi ta va yuk riga yongandan sil buladigan gazlar kimi.

#### **Pechda kuyidagi jarayon boradi.**

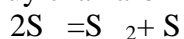
P chga s lingan yonilgi pastga tushgan sari tarkibidagi ugl r d kisl r d bilan karb nat angidrid sil kiladi.



Bunday yonish 1600-1750<sup>0</sup> S issiklik ajratadi. sil bulgan S<sub>2</sub> yuk riga kutarilib, p chdagi kizigan yokilgini ugl r d bilan tuknashadi va ugl r d 2 ksidiga aylanadi.

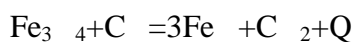
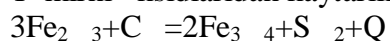


Ugl r d 2 ksidi yana yuk riga kutarilib, p chni kamr k kizigan j ylarida kuyidagicha r aksiya buyicha karb nat angidridga va ugl r d ga aylanadi.



T mirni t mir rudasidan kaytarilishi 500<sup>0</sup> S da asta s kin b shlanib, t mp raturasi shishi bilan t zlashadi va 900-1000<sup>0</sup> S da tugaydi.

T mirni ksidaridan kaytarilishi kuyidagicha riaksiya bilan b radi.



D mak, t mirni t mir rudasidan kaytarilishi, as san past t mp raturada (950-1000) z nasida S is biga b rsa, yuk ri t mp ratura z nasida kattik ugl r d is biga b radi va n rmal p chlarda 40% ga yakin t mir kattik ugl r d is biga kaytariladi. Ugl r d 2 ksidi d mna p chlarida t mirni tikl vchi as siy m ddadir.

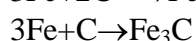
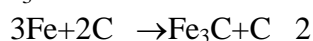
#### **Shlakni xosil bulishi.**

Shi ta mat riallari p chni t mp raturasi katta kismiga tushgan sari k raksiz jins, flyuslar bilan erib, yokilgini kuli, va p chni erigan d v rini flyusi bilan brikishidan shlak sil buladi.

Shlak g rnga erib tushadi va ngil m dda bulgani uchun erigan chuyanni ustida katlam bulib turadi.

T mirni ugl r dlanishi va chuyanni sil bulishi.

T mirni kaytarilishi uni erish t mp raturasi ancha past t mp raturada tugaydi. Bunda kaytarilgan t mir birmuncha kattik va g vak massa kurinishida buladi. S f t mir p chni kizigan j ylariga tushganda t mir sirtida, g vaklarida utirgan ugl r d t mir bilan birikib t mir karbidi Fe<sub>3</sub>S sil kiladi.



Shu usulda S t mirga utadi va t mir kancha kizisa shuncha kup ugl r d utadi. Ugl r dni t mirga utishi ugl r dlanish d b aytiladi. Agarda aralashma 2 % S bulsa chuyan d b aytiladi.

Chuyanni sil bulishi t mirni ugl r dlanishidan b shlanadi. Ugl r dlangan pastr k t mp raturada eriydi. T mirga kancha kup S utsa, shuncha past t mp raturada eriydi. Tarkibida 4.3 % S bulgan chuyan 1130<sup>0</sup> S da s n eriydi. Bunday k tishma p chni uddi 1130<sup>0</sup> S li j ylarida eriydi.

Erigan t mir va ugl r d k tishmasi g rnga t mchilar lida tushadi va uz yulida margan ts, kr mniy va f sf rni eritadi. Eng iri k tishma yonilgi katlamidan utib, undagi S bilan iflyuslanadi. Shu usulda ruda p chga s lingandan 7-8 s at utgach chuyan erib tushadi. Tarkibida

S-2-4.3 %, zr k Mn, Si, , S bulgan murakkab k tishma g rnda tarli chuyan va shlak tuplanadi. Chuyan va shlak t shiklari chilib tashkariga chikariladi. K ida buyicha bir sutkada 5, 6, 7 martacha chuyan chikariladi. Chuyan chikarish uchun diam tri 40-50 mm li bulgan t shiklar chiladi va sung l y bilan b rkitib kuyildi. Chuyan va shlak ma sus k vshlvrgv kabul kilib linadi.

D mna p chini ma sul tlari.

D mna p chini ma sul tlari chuyan, shlak va d mna gazi bulib, shulardan chuyan d mna p chning as siy ma sul tdir.

Chuyan imiyaviy tarkibi buyicha va ishlatilishiga karab:

k chuyan ( kayta ishlanadigan chuyan)

Kuyish chuyani (kul rang chuyan)

Ma sus chuyanlar (f rr k tishmalar)

L girlangan chuyanlar.

k chuyanni lsak, bunda chuyan tarkibidagi ugl r d karbid lida buladi.

Bunday chuyanlarni sindirilsa yuzalari k rangda shuning uchun k chuyan d b ataladi. zirgi kunda eritilayotgan chuyanlarni 80% k chuyandir. Ular kayta ishlanib Pulat linadi.

Tarkibida kr mniy va margan ts datdan tashkari kupr k bulgan chuyanlar ma sus chuyanlarga kiradi yoki f rr k tishmalar d b yuritiladi.

Tarkibida 9-13% Si bulgan chuyan f rr silitsiy, tarkibida 10-25% Mn bulgan k tishma margan tsli yoki yaltir k chuyanlar d b yuritiladi.

Tarkibida 75% gacha margan ts bulgan k tishmalar f rr margan tslar d b ataladi.

**Legirlangan chuyanlar.** Bu chuyanlarda, datdagi el m ntlardan tashkari r m, nik l, titan va b shka el m ntlar buladi.

Bu el m ntlar kul rang chuyanni m anik- fizik ssalarina ya shilaydi.

D mna shlaklari ar il maksadlar uchun ishlatiladi, Shlakni k vshdan suvga agdarilsa, d nalar granul sil kiladi va granudan shlak gishti ishlab chikariladi.

S ni issiklik b rish k biliyati  $900-950 \text{ k kal/m}^3$ . Shuning uchun eng ya shi yonilgi is blanadi.

D mna gazlari changdan t zalangach kaup rlarni, p chlarini kizdirishda ishlatiladi. K l shnik changi ma sus kurilmalarda yigilib, all m ratsiya mashinalarida agl m ratga aylantiriladi va kaytadan d mna p chga s linadi.

**Chuyanni ximiyaviy tarkibi:**

Sô 2,5dan4,5% gacha

Si--0,3dan4,26% gacha

Mnô 0,1dan1,32% gacha

Rô 0,1dan1,2% gacha

Sô 0,3dan 0,5% gacha.

### **3.5. Domna pechining iktisodiy kursatkichlari.**

D mna p chini t nik iktis diy kursatkichi, bu p chning f ydali ish ajmidan f ydalanish k efits nti bulib

V

KIP =-----

R

Vô p chning f ydali ish ajmi, R p chning sutkadagi urtacha ish unumi. Bizda ishlatiladigan d mna p chlarning KIP si =0,5-0,7ga t ng.

**Nazorat uchun savollar.**

1. *Temir rudalariga xarakteristka berish.*
2. *Utga chidamli materiallar.*
3. *Domna pechining tuzilishi.*
4. *Domna pechida fizik – ximik jarayonlar.*
5. *Chuyanni tiklashda SO gazini roli.*
6. *Shlak xosil bulishi.*
7. *Domna pechini maxsulotlari.*
8. *Legirlangan chuyanlar.*
9. *Chuyanni ximiyaviy tarkibi.*

### Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nnk mat rial v» M skava 1976 yil.
2. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi» T shk nt, 1991 yil.
3. P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka» M skava 1990 yil.
4. Tura n v A. S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

### 7 - Ma'ruza: Sanoatda pulat ishlab chikarish

#### Reja:

- 7.1.Kisl r dli k nv rt rlarda pulat lish.
- 7.2.Mart n p chlarida pulat lish.
- 7.3.El ktr p chlarida pulat lish.

#### Tayanch iboralar:

*Pulat, chuyan, konvertor, elektir yoyli pech. Chuyandan pulat olish, S oksidlanish, Si oksidlanish, Mn oksidlanish, R oksidlanish, S oksidlanish. Konvertorni tuzilishi, utga chidamli materiall, konvertir xajmi, kislorod bosimi, jarayon uzokligi, shixta tarkibi, oksidlantirish, kovsh, pulatni kabul kilish, ish unumi, afzalligi, kamchiligi. Skrap jarayon, marten pechi, marten pechi xajmi, Marten pechi tuzilishi. Regenerator, bugiz, gazni kizishi, xavoni kizishi, temperatura, erish, legirlangan pulat, pulat elektr yoyi, elektrod. Tok manobasi, sifatli pulat, yoyning temperaturasi, elektir energiya sarfi, ish unumi.*

Maolumki, pulatni chuyandan as san tarkibidagi el m ntlarni mikd ri bilan fark kiladi. zirgi vaktida pulatni chuyandan uning tarkibagi el m ntlarini ma lum mikd rda kamaytirish yuli bilan linadi. Pulat chuyanga nisbatan yuk ri imik fizik ususiyatga ega, pulat ya shi kuyma mat rial, kattiklikka ega, ya shi k siladi. Shuning uchun mashinas zlikda ar turdagi d tallar tayyorlashda pulat as siy mat rial is blanadi.

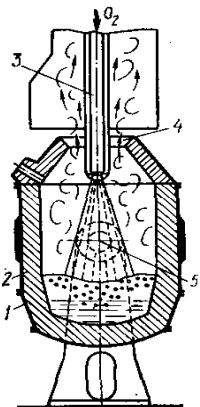
Kadim zam nlarda am kattik pulat lishgan, amm juda z mikd rda.San atni t z suratlar bilan usishi pulatga bulgan talabni kuchaytiradi.Pulat ishlab chikarishni birinchi 1856 yili Angiliyalik G nri B ss lir kashf etadi. B ss mir k nv rt ri tashki, t m ni n k shaklida bulib, ichki d v ri utga chidamli mat rialdan yasali, tashki t m ni 20-25 mm pulat list bilan k plangan. K nv nt rni urta kismi pulat alka bilan uralgan bulib, bu alkalarda k nv rt rni tayanchi is blangan tsapfalari biriktirilgan.(1-rasm)

Bizda pulat ishlab chikarishda shi ta mat riallari tarkibida S va R larni mikd ri pulat uchun G ST da yul kuyilganidan kup bulgani uchun can atda d v ri as sli gishtlardan t rilgan p chlar ishlatiladi. Mashinalarning mu im d tallarning tayyorlash uchun zarur bulgan Pulatlarni lishdagina d v ri kisl ta arakt rli gishtlar bilan t rilgan p chlardan f ydalaniladi. Kisl ta arakt ridagi jarayonda p ch tubiga dinas gishti, asli jarayonda magn zit gishtlari t riladi. K nv rt rlar av da va kisl r dda ishlashi mumkin. av da ishlaganda Pulat av ning tarkibidagi baozi el m ntlar bilan tuyinib k ladi, natijada Pulatni sifati pasayadi.

## 7.1. Kislorodli konventorlarda pulat olish.

Shunga kura k yingi vaktlarda k nv rt rlar kisl r dda ishlatilm kda. Kisl r d k nv rt rlarida lingan Pulatlarni sifati ancha yuk ri buladi.

Kisl r d ustki kismidan s vutiladigan furnalar rkali kisl r d aydalib, uni kutarib va tushirish dvigat li yuritma yordamida bajariladi. Furma kanali m tal sirtidagi 300-700 mm uz klikda j ylashgan. B rilayotgan kisl r dni b simi 10-20 atm t zligi 97-99 %, bir t nna Pulat lish uchun bir minutda 2.2-4.5 m<sup>3</sup> ktsl r d aydaladi. Jarayon uz kligi p ch ajmiga karab 30-60 minut. zir kisl r dli k nv rt rlarini ajmi V=100-300 t, amm ajmi 500 t ligi am mavjud.



1. k nv rt r d v ri.
2. pulat k bik.
3. kisl r d

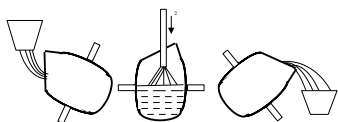
Kisl r dli k nv rt rlarini ish jarayoni avt matlar bilan ji zlangan bulib, amma jarayonlar avt matik tarzda naz rat kilinadi. K nv rt rni up rasi yordamida 0-360 ga burilishi mumkin.

K nv rt rni skrap ( t mir-t rsak), chuyan, flyus bilan tuldirish k nv rt rni yuk ri kismidagi bugizidan, Pulat va shlakni kuyib lish uchun yon t m nidagi n vdan bajariladi.

Shi ta tarkibi suyuk k chuyan, Pulat t mir-t rsagi, akt sh, t mir rudasi, b ksit, dala shpati bulishi mumkin.

K nv rt rga kuyilayotgan chuyanni t mp raturasi 1250-1400<sup>0</sup> C. Kisl r d k nv rt rlarida t mp ratura katta bulgani uchun 20-30 % t mir ruda va skrapdan f ydalanish mumkin.

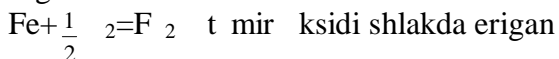
Jarayon b shida k nv rt rni g rizantal latga k ltirilib shi taga s linadi.(25-30 % suyuk chuyan girligiga nisbatan m tall m). 2-rasm.



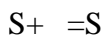
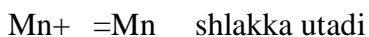
2-rasm.

Sung k chuyan kuyiladi va k nv rt rni v rtikal latga k ltirilib kisl r d b ra b shlanadi, ish bilan birga shlak sil kiluvchi k mp n ntlar am s linadi. ( ak, b sit, t mir rudasi) furma yuzi bilan m tal yuza raligi 0.3-0.8 m uz klikda bulishi k rak.

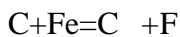
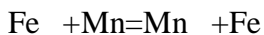
K nv rt rni Kisl r d katta b simda bulganigi uchun k nv rt rdagi suyuk m tall aralashtrilib, sirkulyatsiyalaydi. Bu imiyaviy jarayonni b rishini ya shilaydi. Furma stida t mp ratura 2200-2400<sup>0</sup> S tadi. El m ntlarni ksidlanish jarayoni kuyidagicha b radi:



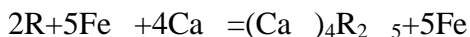
$\text{Fe} = \text{Fe} + \text{O}$  sil kiladi. Tiklangan t mir m tallga kuyiladi.



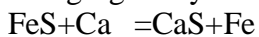
Prill slarni bir kismi Fe ksidlanadi.



K nv rt rda katta t mp ratura bulgani uchun Sa va Fe ishtir kida f sf rni shakllanishi b radi.



ltingurgut kaytarilishi



Kisl r dni b rish k nv rt rdagi suyuk m talda ugl r dni mikd ri n rmal mikd rga k lguncha b riladi va sung tu tatiladi. Bunday jarayonda ksidlanish r aksiyalaridan kup mikd rda issiklik ajraladi.

ksidsizlanish jarayoni: jarayon irida t mir am kisl r d bilan zr k tuyinib k ladi.shuning uchun ksidsizlantirish jarayoni bajariladi. Buning uchun jarayon irida p chga Mn, Si, Al s linadi va t mir tarkibidagi kisl r d bilan birikib Mn<sub>2</sub>, Si<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub> birikmalari sil buladi va ular shlakka utadi. T mir esa m tallga utadi. sil bulgan Pulatni kabul kilish uchun uni 40<sup>0</sup> ga buriladi va k vshga kuyib linadi. Shlakni kabul kilish uchun k nv rt rni

50-55<sup>0</sup> burilib k vshga kabul kilinib linadi.

K n v r t r larda past lig r langan ( lig prl vchi el m ntlar mikd ri 2-5 %) Pulatlar lish mumkin. Bunda lig rl vchi el m ntlar el ktr p chlarida eritib linadi, sung k nv rt rga kuyiladi.

Jarayon uz kligi p chni ajmiga kura 30-60 minut 300 t ajmli k nv rt r larni ish unumi 400-500 t/s. mart n va el ktr p chlarini ish unumi esa 80 t/s lingan Pulatni sifati ya shi.

Kisl r d k nv rt rlarini yana bir afzallik tarafi yonilgi ishlatilmasligidir, chunki el m ntlarni ksidlanishi issiklik chikarilishi bilan b radi. zirda linadigan Pulatlarni 50-55 % kisl r dli k nv rt r larda linadi. K nv rt r larda linadigan Pulatlarni afzalligi: ish unumi yuk ri, uskunalarning k nstruksiyasi s dda, b shkarish kulay, yonilgi ishlatilmasligi, Pulatni tannar i arz n. Kamchiligi:kuyilgan chuyandan 90-94 % gacha Pulat linadi, vakt juda kiska bulganligi uchun Pulat tarkibini anik naz rat kilish kiyin. Pulatdan shlak tula ajralib ulgurmaydi. M tall mdan kuplab ishlatib bulmaydi, chunki suyuk chuyan s vib k ladi.

Kayta ishlab chikariladigan chuyan va undan linadigan pulatni imiyaviy tarkibi.

K tishman ing n mi	El m ntlarni mikd ri % is bida					
	S	Si	Mn	S	R	Fe
Chuyan	2- 4.3	2	2.5	0.08	0.3 -1.2	90- 92
Pulat	2	0.4	0.9	0.04	0.0 5	97- 99

## 7.2. Pulatni Marten pechlarida ishlab chikarish.

(Alangali r g tsirat r p chlari)

Pulatlardan alk ujaligida k ng kadamlar bilan f ydalanish va san atda va k r nalarda m tall ishlab chikarishda ularni urni b kiyos.1886 yilda frantsuz m tallurlari Pp r va Emil Mart nlar t m nidan, brakka chikkan chikidilarni chuyan bilan birga eritib pulat lishni taklif kildilar.

Mart n p chlarida kayta ishl vchi shi ta mat riallarini arakt riga karab, jaryonlar:

Bu jarayonda shi ta sifatida chushka chuyani bilan t mir-t rsakdan f ydalaniladi.Skrap jarayoni as sli va kisl talari arakt rdagi p chlarda b radi. ajmi  $V=100$  t mna

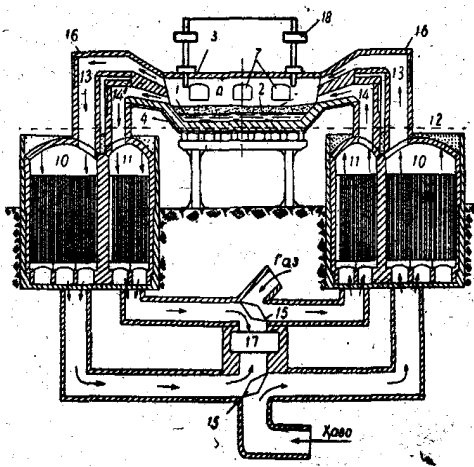
n. Chuyan rudali jarayon. Bu jaranda shi ta sifatida suyuk chuyan bilan t mir rudasi linadi.

t. Skrap rudali jarayon as siy jarayon bulib, bunda shi tani 60-80% kayta ishlanuvchi krap jaryoni d v ri kisl ta arakt rli va as sli gishtlardan t rilgan p chlarda lib b rish mumkin.

Bu jarayonda, yaoni t mir-t rsakni kayta eritishda chuyandagi kushimcha el m ntlarni ksidlash uchun p chga maolum mikd rda t mir rudasi s linadi.

Skrap ruda jarayonida R va S kup bulgan shi ta mat riallari ishlatiladi. Gaz bilan ishlaydigan Mart n p chlarini tuzilishi va ishi

Mart n p chlarini as siy kismi vannadir. Bu chuzinch k ish yoki eritish bushligi bulib, m tal bu vannani tubida j yladi. P chning d v rlari utga chidamli dinas yoki r m magts nitt gishtlardan t rilgan. P chni ldi kismida shi ta mat riallarni yuklash uchun darcha b r. rka d v rida erigan Pulatni chikarish uchun t shik va n v mavjud. P chni ish kismi rdan 4.5-8 m balandlikda j ylashgan, bu esa tarn v stiga katta ajmdagi k vshni kuyishga imk n b radi.



- 1-Eritilgan m tall
- 2-shlak
- 3-gaz r g narat rlari
- 4-p ch tubi
- 5Shi ta yuklanadigan darcha
- 6- av r g n rat rlari
- 7- av kapnali
- 8-Yongandan sil buladigan ma sul tni chikaruvchi kanal.

Mart n p chlarida m talni eritish uchun katta t mp ratura k rak buning uchun av va gaz kizigan lida b riladi. Kizdirishni turtra r g nrat rlari bajaradi.

R g nrat rlar utga chidamli gishtlardan v rtikal kanalchalar shaklida t rilgan bulib, p chning ar t m nidan

ikkitadan j ylashgan. R g nat rlarining ustki bushligi erish kam rasini t pa kismi bilan birlashgan bulib, pastki kismi kiritish yoki chikarish trubalari bilan birikkan.

P chning vannasiga aydaluvchi s vuk gaz va av kizigan gaz r g nrat rlarining katak-katak kanallaridan utib, asta s kin kizitadi. S vuk av am ikkinchi kizigan av r g nat rlarining katak-katak kanallaridan utib kiziydi.

Mart n p chlarida kayta t mp ratura k rak buning uchun m tallni erishi uchun av va gaz kizigan lida b riladi. P chni vannasiga aydaluvchi suvuk gaz va av kizigan gaz r aksiyalarini katak-katak kanallaridan utib, atsa-s kin kiziydi, s vuk av am ikkinchi kizigan av taosirida kiziydi.

Jarayonni b shlanishida p chga aydaladigan gaz bilan av 1100-1300 S kizdirilib sung yub riladi. R g n rat rlardan aydalayotgan av va gaz p chning bugzida uzar aralashib, yonadi va natijada mat riallar maplum vakt utgandan sung eriydi. av r g nrat rlari kattar k bulib, p chga kupr k av b radi. Chunki rtikcha av p chning ichidagi chuyan va skrap ugl r dini va b shka el m ntlarini ksidlaydi.

ar 20-30 minutda av va gazning yunalishi avt matik ravishda uzgartirilib, p chga b rayotgan av va gazning kizish darajasi t zlashadi.

Kizdirilgan gazning, kizdirilgan av da yondirilishi natijasida p chning ishchi yuzasida t mp ratura 1800-1900 °S ga tadi, bu esa Pulat ishlab chikarish uchun tarlidir.

Agarda mart n p chlarining tabiiy gaz yoki mazut yordamida kizdirilsa, gazlarning kizitib b ruvchi kam ralarning jati bulmaydi.

Mart n p chlarining ajmi ar ildir. Eng kup tarkalgan 50-175 t gacha b r, amm ish ajmi 500 t nnani sigdiradigan p chlar am mavjud.

Alangali r g n rat r p chlarida p chning ajmiga, ishlatilayotgan shi ta tarkibiga, yokilgi turiga, eritiluvchi Pulatning markasiga karab bir sutkada 2-5 marta Pulat eritib lish mumkin.

Yangi kurilgan yoki r m ntdan chikkan p chni yog ch va kumir amda mazut g r lkalari bilan d v rlarining 700 °S kizdirib, sung r g n rat r rkali aralashma b riladi. Aks lida gaz t zda yonmasdan av bilan p rtl vchi m dda sil kilishi mumkin.

Eritilayotgan pulatni sifatini t kshirish uchun shi ta p chda tula eritib bulgandan sung uni mikr va makr strukturasi ma sus ekspr ss labar t riyalarida t kshiriladi. 5-10 minutda m talni imiyaviy tarkibi t kshirib ulguriladi.

Mart n p chida s dir buladigan as siy jarayonlar (kattik shi ta).

Shi ta mat riallarining erishi natijasida shi ta tarkibidagi Si ni ksidlanishida b shlanadi.

Ikkita mat rillni erishi natijasida shi ta tarkibidagi Si ksidlanishi b shlanadi

$Si + \frac{1}{2}O_2 = SiO_2$  k yinr k

Mn, R, S kuyidagi riaksiya bilan ksidlanadi

$2Mn + \frac{5}{2}O_2 = Mn_2O_5$

$4R + 5 \frac{1}{2}O_2 = 2R_2O_5$

$2S + \frac{3}{2}O_2 = SO_3$

M tal tula erib bulgandan sung p ch tubida 2 ta katlam stida m tal va ustida shlak sil buldi. Erishning k yingi jarayoni m taldagi kushimchalarning sungi ksidlanishi shlakda erigan t mir ksidi is biga shlak katlamining stida buladi.

Shlak sirtidagi G II ksidi p ch gazlarining kisl r di is biga r aksiyalanadi.

$6G + \frac{1}{2}O_2 = 2G_3O_4$

sil bulgan  $G_3 + G_4$  shlakni pastki katlamiga tushib, m talga taosir etadi va  $G$  ni ksidlaydi.  
 $G_3 + G_4 + G = 4G$

$G$  m talda erib, m tal tarkibidagi kushimchalarni kuyidagi r aksiya buyicha ksidlaydi.

$Si + 2G = 2G + Si_2$

sil bulgan  $Si_2$  shlakdagi ak bilan r aksiyaga kiradi.

$Si_2 + 2Sa = (Sa)_2 Si_2$

M tal tarkibidagi Mn va R ni r aksiyasi:

$Mn + Fe = Mn + G$

$2R + 5G = 5G + R_2 + 5$

$3G + R_2 + 5 = (G)_3 R_2 + 5$

P chni yuk ri t mp raturasida parchalanib ak bilan birikib, m talda R ni mikd rini ancha kamaytiradi.

$(G)_3 R_2 + 4Sa = (Sa)_4 R_2 + 3G$

M taldagi ltingurgutdan kutilish uldirilgan ak is biga b radi.

$G S + Sa = G + SaS$

Jarayon irida

$S + G = G + S$

Mart n p chlarini ajmi ar ildir. Eng kup tarkalgani 50-175 t gacha b r. Yangi kurilgan va r m ntdan chikkan p chni yog ch va kumir g r lkalari bilan d v rlarini 700 gacha kizdirib, sung r g n rat r rkali aralashma lda, gaz t zda yonmasdan av bilan p rtl vchi m dda sil kilishi mumkin. Eritilayotgan pulatini sifatina bilish uchun shi ta p chda tula erib bulgandan sung, vannadan ma sus chumichda zgina pulat naomunasi linib, k liplarga kuyiladi. Namuna s vigandan sung uni mikr va makr strukturasi ma sus ekspr s lab ratariyalarda t kshiriladi. 5 etapda m tallni imiyaviy tarkibi urganiladi.

M talldan ajraladigan ugl r d 2 aralashmada kushimcha el m ntlarni kaytarishda katta r l uynaydi, chunki m talldan ajralayotgan S gazi m tallni varaklatib kaynatadi va aralashiradi. Shuning natijasida m tall tarkibidagi kushimchalar Si, Mn, ni shlak tarkibiga utishiga imk n b radi amda sifatli pulat lishni taminlaydi.

Mart n p chlarini t nik iktis diy kursatkichlarini arakt rl vchi as siy kursatkich p chning tubini 1 m<sup>2</sup> yuzidan bir sutkada linadigan pulat va unga sarflanadigan yonilgi mikd ri bilan arakt rlanadi.

zir ar bir m<sup>2</sup> yuzadan bir sutkada 8-10 t nna pulat eritib linadi. Ayrim p chlarda ishni jadal m t dlaridan f ydalanib, ilg r pulat sutkasiga 18-20 t nmadan linadi.

### ***Marten pechlarida pulat eritishni afzalligi:***

Shartli yonilgi sarfi esa 80 kg/g. jadal m t dini as si shi tani p ch tubiga ya shi tuldirish va eritish vaktlarini kiskatirish is biga. Pulat eritish jarayonida av ni kisl r d bilan tuydirish am ancha ya shi natija b radi. Kisl r d va tabiiy gazdan f ydalanish is biga Mart n p chlarini ish unumi 20-30 % shirish mumkin.

ar il tarkibli chuyannlarni va m tall chikindilarini kayta ishlash va ulardan b lgilangan tarkibli pulat lish mumkin.

Bu usulda eritilgan pulat gazlar va shlak kam buladi, d mak k nv rt rlarda lingan pulatga nisbatan yuk ri m anik ssaga ega.

Mart n p chida ishga yar kli pulat 103% gacha tadi.

Skrap jarayonining t n l giyasi.

Shi ta tarkibida 60-80% m tall chikindisi amda 40-20% M-1, M-2 markali chushka chuyan.

P chga uning tubini mayda m tall tulguncha chikindilari, ustidan m tal-l mni bir kismi s linib, uni ustidan shlak sil kiluvchi flyus s linadi.

Vannada shi ta mat riallari bir z kizigach, birinchi p rtsiya chuyann s linadi.

Bir kancha vakt utgach k lgan m tall chikindilari va chuyanni v lgan kismi s linadi. P chga s linadigan shi ta mat riallari juda t z suratlar bilan bajarish k rak aks lda p ch s viydi uni kizdirish uchun vakt k rak bshladi, natijada p chning ish unumi pasayadi.

Shi ta bilan flyusni katlam-katlam s linsa shi tani t zr k erishini taominlaydi. Jarayonda kushimchalarni ksidlanishi uddi k nv rt r usulid k buladi, amm jarayon bu rda s kinr k yuz



b radi, chunki kisl r d m talga shlak katlami rkali taosir etadi. Erigan Pulatni imiyaviy tarkibini va ssasini aniklash uchun p chdan ma sus k shikda Pulat naomunasi linadi va l b rat riyada sinaladi. L g rlangan Pulat lish k rak bulsa, jarayonni irida vannaga maolum mikd rda lig rl vchi k tishmalar (f rr r m, f rr margan ts, f rr titan yoki t za Ni, Cr va b shka m tallar kiritiladi.)

Eritilgan tayyor pulatni lish uchun p chdagi t shiklar chilib, avval pulatni sungra shlakni ma sus idishlarga kabul kilib linadi.

### 7.3. Elektr pechlarda pulat olish.

Mart n p chlarida ligan pulatlar yonilgi tarkibidagi el m ntlar bilan tuyinib k ladilar Shuning uchun yuk ri sifatli pulat lib bulmaydi. zirgi vaktida el ktr p chlarida L g rlangan pulatlarni eritib lish san atimiz e tiyoji uchun mu im a amiyat kasb etadi.

El ktr p chlarida ksidl vchi alanga bulmasligi va av ni kamligi p chning ichida sifatli pulat lish uchun ya shi atm sf ra bulishini tapminlaydi. Bundan tashkari p chda juda yuk ri t mp raturani sil bulishi pulatni tarkibidagi ltingugurt tula yuk tishga imk n b radi.

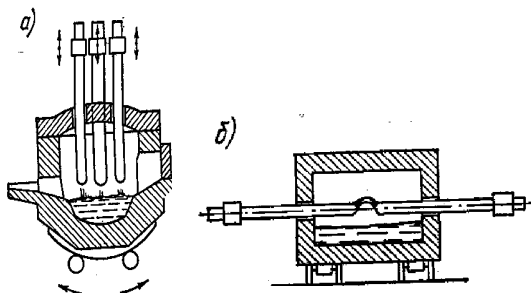
El ktr p chlarida jaryonni b shkarish anik bulganligi uchun b rilgan tarkibli pulatni lish mumkin.

zirgi vaktida el ktr p chlari bilan kam ugl r dli pulatni eritib lish mumkin.

Ishlatiladigan el ktr p chlari 2 il bulib,

1. El ktr yoy p chlari. 2. Induktsi n el ktir p chlari.

El ktr yoy p chlari, tuzilishi s dda, b shkarish kulay. El ktr en rgiyasidan f ydalanish k effits nti turli markadagi pulatlarni rz n shi ta mat riallardan lish mumkin. Shunday afzallik t m nlari uchun san atda k ng ishlatiladi.



V) g rizantal j ylashgan

El ktr dlari g rizantal j ylashgan el ktr yoy p chlrida shi ta mat riallari el ktr dlar rasida sil bulgan tapsirida eriydi.

El ktr dlari v rtikal j ylashgan p chlarda el ktr yoy, ar bir el ktr d bilan m tall rasida yonadi.

Bu k nstruksiyadagi p chlarda shi ta mat riallari t z eriydi, chunki issiklikni m talga taosiri yuk ri buladi.

El ktr p chlarini d v rlari am yuk ri t mp raturaga chidamli mat riallardan kilinib, as sli va kisl ta arakt rli bulishi mumkin.(magn zit, din s)

P chning tubi va d v ri magn ziy gishtidan, gumbazi esa din s gishtidan kilinadi.

El ktr dlarni ma sus m anizatsiyalar yordamida el ktr d divigat l arakatlantiriladi.

V rtikal el ktr dli p chlarda birinchi el ktr ddan m tallga b riladi, ikkinchi el ktr dga esa t k m tall rkali utadi va t k zanjiri sil kiladi.

P chning as sini burish ma sus m anizmi gidr kutargichlar yordamida bajariladi. El ktr yoylari bilan kichkina ajmda katta kuvvatni markazlashtirish mumkin.

Bir t nna pulat lish uchun 700-800 kv/t s at el ktr en rgiyasi va 5-10 kg grafit el ktr d, 15-20 kg kumir el ktr d sarflanadi. Grafit el ktr d kumir el ktr dga karaganda katta t mp raturaga chidamli, el ktir t kiga karshiligi kam. El ktr yoy p chlarini ish ajmi 0,5-500 t mnagacha. Urtacha p chlarniki 25-100t nna urtasida. El ktr p chlari bilan sutkasiga 3-6 martagacha pulat eritib lish mumkin. El ktr p chlarni tuldiradigan shi ta as san skrapni tashkil etadi (90% kurg shin)

Skraperib bulgandan sung 5-10 % chushka chuyani s linadi. ksidlash uchun ruda va shlak sil kilish uchun esa flyus s linadi.

Shi tani s layotganda el ktr dlar kutarib kuyiladi. Avval mayda t mir-t rsaklar k yin yiriklari ustiga yana maydasi s linadi. U t kni ya shi utishini tapminlaydi. Erigan m tall p chni tubiga

4-rasm. El ktr yoyli p chning s masi.

A) v rtikal j ylashgan el ktr yoy p chlriga bulinadi.

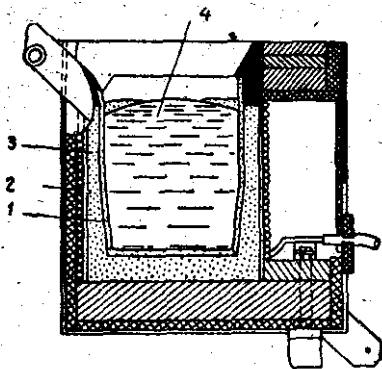
ka b shlaydi. P chga kiritilgan shi talar tarkibidagi kushimchalarni ksidlanishi, p chga s lingan ruda va atm sf ra kisl r di is biga b radi.

Yuk ri chast tali induksi n el ktr p chlarida Pulatlarni lish ayrim llarda san atda pulat eritish uchun yuk ri chast tali induksi n el ktr p chlardan f ydalaniladi. Bunday el ktr p chlarni ishi el ktr -magnit en rgiyasini induksi n yul bilan uzgartishga as slangan. Bunday el ktr p chi uziga s av transf rmat ri bulib uni birlamchi chulgami mis trubasi ikkinchisi chulgali esa p chini tig liga s linadi.

Mis truba ichida suv aylanib yuradi va p chning ichki kismida tig l bulib shig lga eritiladigan m tall s linadi. P chning ishlatish uchun birlamchi chuglamga yuk ri chast tali t k yub riladi.

Bunda mis truba rkali utgan yuk ri chast tali t k uzgaruvchan magnit mayd ni sil kiladi. Shuning natijasida tig ldagi m talda yuk ri chast tali magnit mayd ni taosirida kuchli t k sil buladi.

T kning el ktr dinamik kuchlari tapsirida m tall zarrachalarini arakati zurayib m tall kiziydi va eriydi. sil bulgan t mp ratura 2000 gradusga yaqin buladi. Bunday p chlar eng maosuliyatli j ylarda ishlatiladigan pulatlar lishda ishlatiladi. Bunday p chlar yoyli p chlarga nisbatan en rgiyani kup sarf kiladi. M tallni erishi tufayli ksidlarni brikishi natijasida sil bulgan shlak m tall sirtida ajraladi. Bunday p chlarni ddiy, b shkarish ungay, erishda z m tall kuyindisi chikadi.



- 1-K pk k
- 2-N v
- 3-K bik
- 4-Tig lp
- 5-M tall
- 6-Indukt r

#### ***Pulat olishni kombinatsiyalashgan usuli.***

zirgi vaktida pulatlarni dubl ks jarayon d b ataladigan yul bilan tayyorlash k ng ishlatilm kda. Bu usulda pulat 2 yoki 3 ta p chda k tma-k t eritiladi. Bunday usulni kambinatsiyalashgan usul d b ataladi. Pulat eritishda 2 ta p chdan f ydalanilsa dubl ks jarayoni, 3 ta p chdan f ydalanilsa tripl ks jarayoni buladi. Bunday jarayonni

5-rasm. El ktr induksi n

f ydalanishdan maksad kimyoviy tarkibi anik bulgan pulatni k nv rt rlarda lish kiyin, el ktr p chlarda esa kimmatga tushadi. Shuning uchun k nv rt rlarda pulatni eritib, uni imiyaviy tartibga k ltirish kupr k el ktr p chlarda bajariladi chunki shi tani eritish uchun en rgiya kup sarf bulmaydi. 800-850 kvt/s at urniga 150-200 kvt/s at sarflanadi.

#### **Nazorat uchun savollar.**

1. *Pulatni chuyandan farki.*
2. *Kislorod konvertorini tuzilishi va ishi.*
3. *Marten pechida shixtani tarkibi.*
4. *Elektr pechlarida olingan Pulatlarga xarakteristka bering.*
5. *Elektr induksion pechlarida Pulat eritishni moxiyati.*
6. *Kremniyning pulatga taosiri.*
7. *Legirlangan pulatlar.*

#### **Foydalanilgan adabiyotlar.**

1. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nnk mat rial v » M skava 1976 yil.
2. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1991 yil.
3. P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka » M skava 1990 yil.
4. Tura n v A. S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

### **8 - Ma'ruza: Pulatlarni koliplarga kuyish va Pulat kuymalarni sifatini oshirish.**

## Reja.

- 8.1.Suyuk pulatlarni k liplarga kuyish.
- 8.2.Pulat kuymalarni tuzilishi va nuks n lari
- 8.3.Pulat kuymalarni sifatini shirish usullari.

## Tayanch iboralar.

*Kuyma, kovshni tuzilishi, kolip material, kolip kesimi, kuyish usullari, yukoridan, sifon, tuxtovsiz taglik, metalni kristallanish, kuymani strukturalari, mayda don, yirik don, tubi, chukish bushligi, kaynovchi kuyma, chala kaynovchi kuyma, tinch kuyma, sintetik shlak, inert gazida ishlash, vakuum elektroshlakli, kristallizator.*

### 8.1. Suyuk pulatlarni koliplarga kuyish.

Erigan Pulatlarni k liplarga kuyish. P chlarda eritib lingan Pulatlarni k liplarga kuyilib s vutilib lingan ma sul tni kuyma d b ataladi.

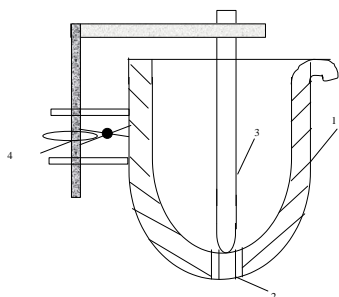
Yuk ri sifatli Pulat kuymalarni lishda suyuk m talni k liplarga kuyish jarayoni yakunl vchi etap is blanadi.

Sifatli Pulat kuymalar lish uchun suyuk m talni k liplarga kuyishdan avval tayyorgarlik ishlarini bajariladi. Buning uchun Pulat tushadigan n vlar, kavshlar va k liplar tayyor lga k ltirilgan bulishi k rak. Bundan tashkari kuyish uchun ishchi j ylar ta t latga k ltiriladi.

Pulatlarni markasiga karab ularni k liplarga kuyish al ida ish r jimlarida, t mp raturalarda bajariladi.

Erigan Pulatni k vshlar yoki vag n tkalarga kabul kilinib sung kranlar yordamida tayyor k liplarga lib k lib kuyiladi.

Pulat kuyiladigan k vshlar taomirlangandan sung kizdirilgan va t zalangan bulishi k rak. P chdan erigan Pulatni bitta k vshga kabul kilish maokul.



1. k vsh
2. grafit stakan
3. pr bka
4. richag sist masi

K vsh d v ri utga chidamli sham t gishtlardan t rilgan bulib, tashki t m ni Pulat k plama bilan k plangan. K plamada alka bulib, bu alka bilan k vsh vag n tkalarga urnatiladi yon t m ni

1-rasm. K vshni kundalang kul klari esa kran va aravachaga urnatish uchun izmat kiladi.

K vshning tub kismiga utga chidamli mat riallardan stakan urnatilib, uni t shigi b r. Ana shu t shikdan suyuk m tal k liplarga kuyiladi.

Stakan t shigini b rkitib turuvchi pr bka mavjud, pr bka st rj nga ma kamlanib, st rj nni issikdan sham y trubka saklanadi.

T shikni diam tri 25-40 mm

Pulatda erigan gaz bilan shlak k ldiklaridan t zalash uchun baozi llarda suyuk Pulat k vshda bir n cha minut ushlanadi, sung k liplarga kuyiladi.

K liplar 25-50 marta Pulat kuyilgandan sung taomirlanadi. Taomirlanganda k vshlar kuritilib, 500-700<sup>0</sup> kizdirilib, sung Pulat kuyiladi.

Kuyma lish uchun kup llarda chuyan k liplar ishlatiladi. Kuymani sirti t kis bulishi uchun k liplarni ichki yuzalari k ldik m taldan t zalanadi. Pulat yopishmasligi uchun ichki yuzaga kumir sm lasi am surkaladi. K liplarni ulcham va shakli kuzlangan maksadga kura kuymani girligi 100 kg-100 t nnagacha bulishi mumkin.

K liplarni kundalangi va buylama k simi kuymani ishlash maksadlariga karab:

kvadrat-----pr kat uchun

turtburchak---Pulat listlar lish uchun

yumal k-----trubalar lish uchun

lti kiral-p k vkalar lishda ishlatiladi.

K liplarni jildirish ungay bulishi uchun kul klari b r.

Pulat k liplarga kuyilganda, uni ajmi kichiklashadi, natijada kuymada uchi pastga karagan buladi. Bundan tashkari m tal sirtida 30-50 mm kattik k bik sil buladi va bu k bik suyuk

m tal tarkibidagi gazlarni tashkariga chikishiga tuskinlik kiladi. Shuning uchun kuymada gaz pufakchalari sil buladi va Pulatni sifatiga taosir kursatadi.

sil bulgan bushlikda m tal k ida buyicha juda k ch s viydi.

datda kuymada sil bulgan kamtik j y k sib tashlanadi va katta eritishga junatiladi. Kirkib tashlangan m talni girligi 15-40 % gacha buladi.

Pulatlarni k liplarga kuyish uch il usul bilan bajariladi. Yuk ridan pastga kuyish usuli, amda tu t vsiz.

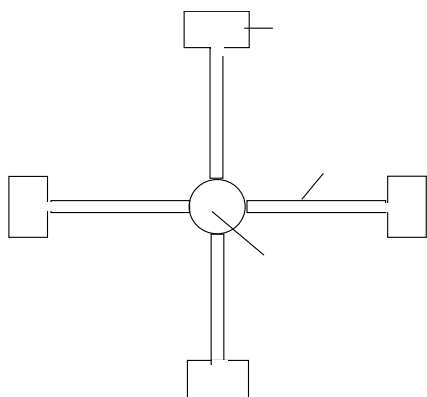
datda yuk ridan kuyish usulida ar bir k lipga m tal al ida-al ida kuyiladi. Bu usulda zich, sifatli yirik kuymalar linadi.

Bundan tashkari k vsh pr bkasi kamr k chilib, yopilib kam yiladi va m tal kamr k tukiladi.

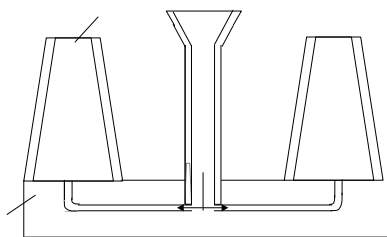
Mayda urtacha ulchamli va kup s nli kuymalar lishda bir n cha k lip uzar tutashtirilib, suyuq Pulatni umumiy-markaziy kanal rkali k lip tagidan kirgiziladi.

### ***Barcha koliplar tagliklarga urnatiladi.***

K liplarga birikkan kanalar va markaziy sif n trubani d v rlari utga chidamli sham t gishtlardan kilingan. Suyuk m tal sif n trubaga kushiladi va kanallar rkalik liplarga b radi. K liplar zgina k nusim n kilinadi, sababi kuymani k lipdan s n bulsin uchun.



2-



Shunday kuyish usulini sif n usuli d b ataladi.

Pulat t padan kuyilganda, kuymani ichki strukturasi bir t kista buladi, amm pulat sachrab kuymani ustki kismi t kis bulmaydi.

Sif n usulida kuyilganda kuymani ustki kismi t kis buladi, amm chukma kattar k buladi, utga chidamli mat riallar bilan ifl slanishi mumkin.

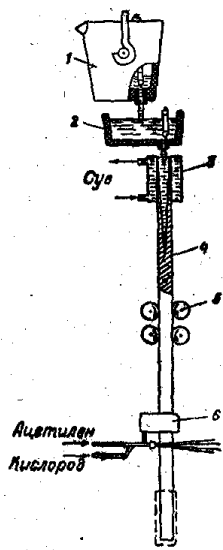
Tashki t m ni suv bilan s vladigan kuzgalmas idish kristilizat r d b ataladi. Kristilizat rda 1, 3, 4, 8 arikchallar bulishi mumkin. Natijada bir vaktning uzida ar il k simli bir

n chta kuyma linadi.

Kristalizat rni ichki yuzasiga m tal yopishmasligi uchun ma sus sm la bilan m ylanadi.

Kristilazat rni ichiga ma sus truba kirgizilgan buladi va kristilazat r Pulat bilan tulganda Pulat truba bilan pastga tushadi. T rtuvchi m anizm r liklari kuymani 1.2-1.3 m tr/min t zlikda t rtib turadi. Kuymani kundalang k simi 175 420 mm. Kurilmani p ldan balandligi 3.8 m tr, chukurligi esa 16.2 m tr. Kristilizat r bilan r liklar rasida kuymani t zr k kristallanishi uchun katta b simda suv b riladi. Kuyma r liklar rasidan utgandan sung ma lum uzunlik va shakl

lgandan k yin uni ma sus k skichlar yordamida k siladi. Bu usul bilan katta bulmagan zag t vkalar linadi. Uskunalari kimmat amm gir p ratsiyalarni mashina bajaradi.

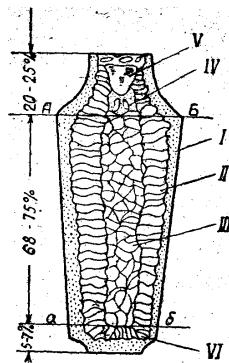


1. k vsh
2. m talni kuyish uchun kurilma
3. kristilizat r
4. chuziluvchi kuyma
5. r liklar
6. gaz k skich

### 8.2. Pulat kuymalarni tuzilishi va nuksonlari.

Pulat k liplarga kuyilayotganda uni t mp raturasi 1500<sup>0</sup> Satr fida buladi. K liplarni kuymadan 400-500<sup>0</sup> S s vugandan sung ajratiladi. K liplarga kuyilagan ichki va tashki yuzalarning ar il t zlikda s vushi natijasida kuymani ichki va tashki tuzilishi ar il buladi. Shuning uchun kuymani turli kismlari turli il ssaga ega buladi.

3-rasm.  
Tu t vsiz kuyish



4-rasm. Tinch kuymani

- I-mayda d nli z na
- II-chuzilgan d nlar z nasi
- III-kuymani markazdagi yirik d nli kristal z na
- IV-kuymani pribil kismi.
- V- chukish bushligi
- VI-kuymani tub kismi.

Kuymani k simini lib kursak, shu narsa maolom buladiki, unda uchta as siy z na bulib, bu z nalar d nlarining yirikligi va shakli buyicha bir-biridan ajralib turadi.

Tashki yupka z na mayda d nlardan tashkil t pgan. Ikkinchi z nada yirik d nlar bulib, d nlar chuzinch k.

Kuymani markazida d nlari yanada kattar k va yum l k d nlar sil buladi. Z nalarni kalinliklari kuyilayotgan kuymani kalinligiga karab ar il bulishi mumkin. Yupka kuyma balsa, III z na bulmasligi am mumkin. L kin kuyma ar il d nli buladi.

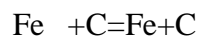
Kuymalarda Pulat tarkibini bir jinslik emaslik ssasiga likvatsiya d b aytiladi.

Kuymalarda baozan pufakchalar sil buladi. Bu pufakchalar Pulatda erigan va kuyma k tiganda undan chikib k t lmagan gazlar sil kiladi. Kuyma n t kis k tishi natijasida baozan yorilib k tishi mumkin. Buni sababi shuki, kuymani ayirish uchastkalari turli t zliklarda s vuydi va m talda ichki kuchlanish sil bulishi mumkin. Ana shu kuchlanish yorilishga sabab buladi.

Pulat kuymalarni kupchiligi (90%) b sim stida ishlanadi pr katka kilinadi, baozilari shtamplash uchun ishlatiladi. Pr katka ts larida kizdirilgan m talni aylanuvchiva ezuvchi juvalar rasidan utkazilib, s rtli zag t vkalar sim va trubalar fas n pr fillar linadi.

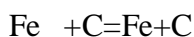
ksidlanish arakt riga karab Pulat kuymalar: tinch, kayn vchi va chala kayn vchi turlarga bulinadilar va ularning strukturalari ar il buladi.

Kayn vchi Pulatlarda m talni ksidsizlanishi p chda tula bulmaydi. Uni ksidsizlanishi izl g ntsada dav m etadi. Bunda Fe va S ning uzar r aksiyasi natijasida.



suyuk m talda ajralib chikayotgan S gazi m talni kaynatadi va m tal ya shi aralashadi. Izl jnitsa ajmidagi suyuk m tal t mp raturasi bir t kida bulishlishini taominlaydi. Natijada kuymada chukma bulishlik va linvatsiya bulishiga yul kuyilmaydi.

Chala kayn vchi Pulatlar strukturasi tuzilishi tinch va kayn vchi Pulatlar urtasida bulib ksidsizlanishni bir kismi p chda, k vshda va zr k izl jinitsalarda buladi.



Yarim kayn vchi Pulat kuymalarni strukturasi tuzilishi tinch va kayn vchi Pulatlar urtasida bulib ksidsizlanishni bir kismi p chda, k vshda va zr k izl jinitsalarda buladi.

Tinch kuyma Pulatlar k lipga kuyilgan suyuk Pulat atm sf ra shar itlarida k lipda n rmal s viydi. Uning strukturasi 4-rasmda kursatilganid k ar il d nli buladi.

Pulat kuymalarda d im bir n chta nuks nlar mavjud buladi:

Chukish bushligida, likvatsiya disasi, m tal emas aralashmalarni tushib k lishi.

Chukish bushligi sil bulishiga sabab, k tgan va k tayotgan suyuk m talni s lishtirma girliklari ar il bulishligidir.

Likvatsiya disasini ruy b rishiga sabab, kuymani kundalang k simi buyicha m talmas aralashmalarni suyuk m talda ar il tarkalishligi.

### 8.3. Pulat kuymalarni sifatini oshirish usullari.

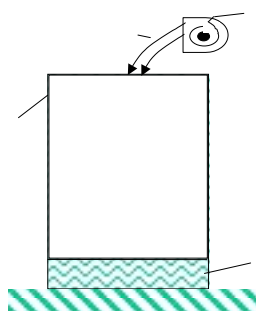
San atni k skin usishi, Pulatlarga bulgan talablar am shib b rm kda. L g rlangan va yuk ri L g rlangan Pulatlarga bulgan talab yuk ri.

L g rlangan va yuk ri L g rlangan Pulat kuymalarni lish ancha kiyin, chunki ular av taosirida t z ksidadilar va sifati buziladi.

Shunga kura k yingi vaktlarda sifatli Pulat lishni baozi usullari kullanilm kda, ular:

1. Pulatni sint tiklar bilan t zalash
2. Suyuk Pulatni in rt gazlar mu itiga kuyish.
3. Pulatni vakuumda eritish
4. Suyuk m talni vakuumda ushlab turish
5. El ktr shlakli katta eritish.

Pulatlarni sint tik shlak stida ishlash shundan ib ratki, suyuk Pulat p chdan el ktr p chlarida eritilgan ma sus sint tik shlak kuyilgan k vshga kuyiladi Natijada suyuk m tal shlak bilan ya shi aralashadi, natijada suyuk m tal tarkibidagi m talmas p rmislar S, N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> va shlak zarralaridan ancha t zalanadi va Pulatni sifati shadi.



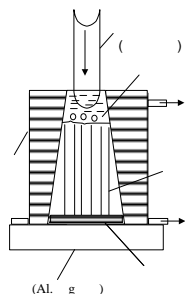
6-rasm. Sint tik shlak stida j ylashtiriladi va erish jarayoni vakuum shar itida bajariladi.

Natijada erish jarayonida sil bulgan gazlarni vakuum ya shi surib ladi va Pulat tarkibidagi gazlarning mikd ri k skin kamayadi.

Kuzmin A tajribasiga as san lingan ma lum tlar.

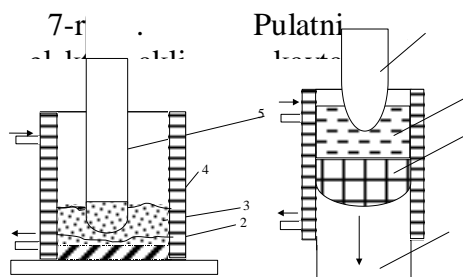
Pulatni eritish usuli	Pulatdagi kushimchalarni mikd ri, %			
	2	N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	m talmaslar
av mu itida	0.0192	0.003	0.0056	0.039
Vakuumda	0.0019	0.0005	0.0028	0.0042

Pulatlarni el ktr shlakli kayta eritish



Bu usulda Pulat kuymalar ma sus asb blar yordamida el ktr shlak stida eritiladi.

Eritilish jarayonida kuyma m tali t mchi-t mchi lida erib shlak katlami rkali utadi. Bunda shlak filgtr vazifasini utab,t m tal tarkibidagi gazlar va m talmaslarini uzida ushlab k ladi.



8-rasm. Pulat kuymalarini kayta eritib sifatni shirish usulari

- 1.t k utkazuvchi taglik
- 2.jarayonni kuzgatuvchi flyus
- 3.ishchi flyus
- 4 kristalizat r
- 5.kayta eritiladigan kuyma-el ktr d

Jarayon b shida t k b rilib, flyus suyuk latga utgandan sung asb bga kuyma asta s kin tushiriladi, shlakni katta t mp raturasi is biga kuyma eriy b shlaydi va t mchi lidagi m tal shlak katlam rkali utib t zalanadi. Krislizat r shaklangan kuymani tashki d v rlarini t zda s vutadi va k tiradi, amm kuymani urta kismi asta-s kin s vuydi.

S vub shakllangan kuyma anik t zlik bilan pastga

tushadi.

Kristilazat rni kundalang k simi

yum l k, kvadrat, litkirrali va b shka k simli buladi va shu k simli kuymalar linadi.

#### Nazorat uchun savollar

1. *Suyuk Pulatni kolipga kuyish usullari.*
2. *Kolipni materiali va kundalang kesim yuzalari.*
3. *Pulatni kuyish usullari.*
4. *Suyuk Pulatni simfon usulda kuyish.*
5. *Pulatlarni sintetik shlakostida kuyish.*
6. *Pulat kuymalarni tuzilishi.*
7. *Pulatlarni nuksonlari.*
8. *Pulatlar sifati.*
9. *Kristalizator nima.*
10. *Inert gazlar ishlash usullari.*

#### Foydalanilgan adabiyotlar.

- 1.Mirb b v V.A. " K nstruktsi n mat riallar t n l giyasi" Ukituvchi, 1991 yil.
- 2.S lts va Yu. P. i drugi . " Mat rial v d ni i t n l giya k nstruktsi nnk mat rial v" MIS i S 1996 g d.
- 3.Pirmu am d v P. . " Mat rialshun sliktan lab rat riya ishlari " Ukituvchi, 1985 yil.
- 4.Tura an v A. S. " M tallar t n l giyasi "

### 9 - Ma'ruza: Rangli metallar ishlab chikarish.

#### Reja.

- 9.1 Mis m tallurgiyasi.
- 9.2 Aluminiy lish t n l giyasi.
- 9.3 Magniy ishlab chikarish.
- 9.4 Titan ishlab chikarish.

#### Tayanch iboralar.

Mis, mis rudalari, boyitish, yuvish, maydalash, flotatsiya, pulpa, konverterlash, xomaki mis, toza mis, elektroliz, anod, katod, aluminiy rudalari, boksit, ishkoriy usul, sodda, oxak, aluminiy oksidini olish, gil tuproqni elektrolizlash, anod, katod elektrolit, toza aluminiy, magniy, magniy birikmalari, Mo olish, MgCe<sub>2</sub> olish, MgCe<sub>2</sub> ni elektrolizlash, titan, titan rudalari, boyitish, titan briketi, titan gubkasi, toza titanni olish.

### **Rudalardan rangdor metallar ishlab chikarish.**

Kram tallar singari rangli m tallar am san atda k nstruksi n mat rial sifatida katta a amiyatgi ega, ayniksa el ktr va radi t nikada, sam lyots zlikda, asb bs zlikda va b shka mashinas zlik tarm klarida eng kup ishlatiladigan rangli m tallarga: mis, aluminiy, magniy, nik l, kurg shin, kalay, ru , r m, v lfram, titan va b shkalar. Ancha katta gruppani tashkil etgan rangli m tallar turli-tuman ssalarga ega ( el ktr san ati uchun-el ktrni ya shi utkazadigan m tal zarur, sam lyots zlik san ati uchun ngil va musta kam m tal, baozi bir j yda issiklikni ya shi utkazadigan, kam yiladigan, zanglamaydigan, ishkalanishi kichik bulgan m tallar zarur) Ana shu ssalariga kura usib b ryotgan san atimizni talabini k ndirib turish k rak.

Fan va t nikani yangi tarm klari vujudga k lishi bilan san atda yangi tarm klar vujudga k ldi, yaoni at m t nikasi radi t nika, t l vid ni , kasm t nika va b shkalar. Bu ta m klar uchun yana am yuk ri ssalarga ega bulgan n dir m tallarni ishlab chikarishni kupaytirish (titan, g rmaniy, r niy, grafniy, uran, ni biy) kup kullanim kda.

alk ujaligini riv jlantirish r jasiga muv fik rangli m tallar ishlab chikarish k ng suratlar bilan kupaytirish vazifalari kuyilgan.

T nikada va san atda eng kup ishlatiladigan k nstruksi n rangli m tallardan mis, aluminiy, magniylar bulib, k yingi vaktlarda titan, nik l am kuplab ishlatilm kda.

Shuning uchun biz as san mashinas zlikda kup ishlatiladigan rangli m tallardan mis, aluminiy, magniy va b shka baozi bir rangli m tallarni ishlab chikarish bilan kiskacha tanishamiz.

### **9.1. Mis metallurgiyasi.**

Mis kizil rangli chuziluvchan, k vushk k m tal bulib, erish t mp raturasi  $1083^{\circ} S$ , s lishtirma girligi  $8.93 \text{ g/sm}^3$ . Tabiatda mis rudalaridan linib, ruda mis murakkab birikma lida buladi. Amm s f lda am uchrashi mumkin. Mis rudalari as san ikki gruppaga bulinadi:

3. Sulfidli ruda, tarkibida as san ltingurgut va t mir bilan birikkan.
4. ksidli rudalar.

Mis rudalarini tarkibida datda 0.5-3% gacha misi bulgan rudalardan san atda ishlatiladi. Urta is bda 2% mis bulgan rudalar kupr k uchraydi. Agar rudada 3% dan kuprg k ruda balsa, bunday ruda b y mis rudalari d b aytiladi.

#### **Misni sulfidli rudasi:**

Mis k lch dani	$CuFeS_2$
Barnit	$Cu_3FeS_3$
K v llin	$CuS$
Mis yaltir gi	$Cu_2S$

#### **Misni oksidli rudasi:**

Kizil mis	$Cu_2$
Mala it	$CuC_3 * Cu(H)_2$
riz k l	$CuSi_3 * 2H_2$

Sulfidli rudalar dunyodagi kazilma rudalarni 80-82 % tashkil etadi. Eng kup uchraydigan  $Cu_2S * CuFeS_2$  dir. Ulardan san atda mis linadi. Za irani k lgan 15 % mis rudalari ksidli rudalari bulib, k lgan % ni 3-5 % mis s f lda linadi.

S f mis kizil rangda bulgani uchun, uni kizil mis d b yuritiladi.

Mis rudalariga k ida buyicha maolum mikd rda b shkacha n dir m tallar ltin, kumush, kurg shin, ru , platina va b shkalar uchraydi.

Rudani tarkibidagi b k rchi jinsni, kvars, kum, gil tupr k, barit va b shkalar tashkil etadi.

As siy mis ruda k nlari Uralda, Uzb kist nda ( lmalik), K z gist n, Kavkazda va T jikist nda mavjud.

### **Mis rudalarini boyitish.**

Aytdikki mis rudalarida s f misni mikd ri 2% urtasida, d mak rudada bk rchi jins kup buladi. Unday rudalarda misni ajratish juda am kiyin ish is blanadi. Shuning uchun mis

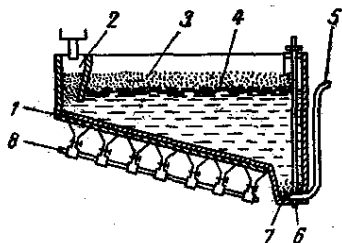


m tallurgiyasida am rudani b yitiladi, yaoni rudada f ydali m talni mikd ri sunoiy ravishda shiriladi. Mis rudalarini ikki il usul bilan b yitiladi:

3. Ruda tarkibidagi b k rchi jins s lishtirma gurligi buyicha
4. Fl tatsi n usuli bilan b yitish.

Birinchi usul bilan mis rudalarini b yitishda ruda turli mashinalarda 2-15 mm gacha maydalanadi. (shar t girm nlari). Maydalangan ruda va b k rchi jins ma sus chuktirish mashinalarida suv kimi bilan bir-biridan ajratiladi. Buni t mir rudalarini b yitishni kurdik.

Rudani fl tatsi n usuli bilan b yitish uchun rudani ma sus t girm nlarda un kilinadi va ulchamlarini 0.05-0.5 mm ga lib k linadi. Fl tatsi n usul bilan rudani b yitish b k rchi jins va mis zarrachalarini suv bilan turlicha namlashga as slangan.



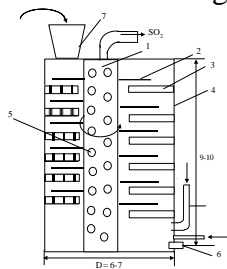
1-rasm. Fl tatsi n mashina

Kiya yashikni tubd nli mashinaga suv va ma sus m y aralashmasi kuyiladi.

Mashina tubidan tukima rkali av b riladi. av kam raga tushayotgan ruda unlarini ya shi aralashtiradi va namlanishini ta aminlaydi. (maydalangan rudaga 100-300 gr/t fl tatsi n r ag nt kushib aralashtiriladi.)

Misni sulfidli birikmalari b k rchi jinsga karaganda suv bilan ya shi namlanmaydi va yuzalariga yopishgan m y zarralari bilan kupik lida yuk riga suzib chikadi va uni yigib linib, kayta ishlashga uzatiladi.

B k rchi jinslar g vak bulib, suv bilan ya shi ullanib, mashinani stki kismiga tuplanadi va u rdan tashkariga chikariladi. Bu usul bilan b yitganda k ns ntrat tarkibida 20-30% mis buladi.



2-rasm. Kup tagli

Kup tagli v rtkal p chlardan tarkibida S kup bulgan rudalar va k ns ntrat b yitiladi. Shunday jarayon angar n mat llurgiya k mb natida mavjud.

1. Aylanuvchi val d=1.2-1.5m
2. L past (kirgich)
3. Taglik
4. P ch d v r
5. Valdagi t shiklar
6. F rsunka
7. Bunk r

P chga av va gaz b rilib yondiriladi. Natijada p chni ishchi fas sida 600-800<sup>0</sup>S issiklik ajraladi.

Ajralgan issiklik ruda va k ns ntrat tarkibidagi S ni parchalaydi va S av kisl r di bilan S<sub>2</sub> sil kilib tashkariga chikadi. S<sub>2</sub> gazi sulfat kisl ta lishda ishlatiladi.

Ruda va k ns ntrat bunk rdan taglikka tushadi. Kirgich taglik t shiklaridan rudani kirkib stiga tushiriladi. Ruda unlarini yuk ridan pastga bir m trda tushib turadi. B yilgan ruda p chdan muntazam chikarilib turiladi.

Sulfidli mis rudalari va k ns ntratlar kizdirilib ksidlantirilgandan sung sha tali yoki alangali p chlariga tushadi va sht yn linadi.

Eng kup tarkalgan p chlar bular alangali p chlar is blanadi.

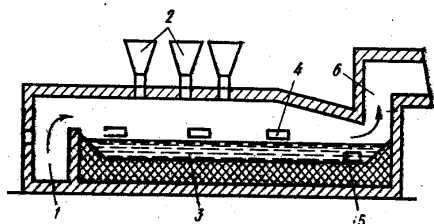
Sht yin bu as san mis sulfidi va t mir amda zr k kushimchalardan ib ratdir.

### Boyitilgan rudani eritish.

B yitilgan mis rudalarni eritishni ikki il usuli mavjud:

1. Pir m tallurgik usul
2. Gidr m tallurgik usul

Pir m tallurgik usul bilan b yilgan mis rudalarini eritish bizda as siy usul bulib, bu usul bilan mayda ruda va k ns ntratlarini arz n yokilgida alangali p chda eritish mumkin.



3-rasm. Alangali p ch s masi.

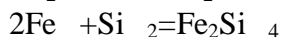
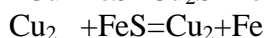
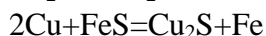
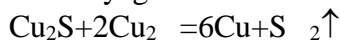
1. Bunk r
2. V r nka
3. Shi ta mat riallari
4. P ch tubi
5. Kanal (erigan m tal kib chikadigan)
6. K vsh

Eng kup tarkalgan alangali p chni uzunligi 28-38 m, k ngligi 6-8 m bulib, bunday p chlarda 100 t nnagacha ruda va k ns ntratni eritib lish mumkin.

P ch d v rlari utga chidamli dinas gishtidan kilinib, p ch bushligida t mp ratura 1500-1600<sup>0</sup>S ga tadi.

P chga b yitilgan mis k nts ntrati va flyus akt sh kum ma sus m anizmlardan bunk rga tuldiriladi va v r nka rkali p chni ishchi kismiga tushiriladi.

P chga s lingan ruda, k ns ntratdagimisni ltingurgut va kisl r dli birikmalari 1000-1100<sup>0</sup>S da uzar r ktsiyaga kirishib mis ajraladi.



Cu<sub>2</sub>S bilan FeS amda k lgan kushimchalar p chda mis sht yni d b ataluvchi eritmani sil kiladi va erib p ch tubiga tushiriladi.

Bu eritma p ch n vidan k vshlarga kuyib linadi. P chni ar 1 m<sup>2</sup> yuzasidan bir sutkada 2-6 gacha sht yn linadi.

**Mis shteynni tarkibi.**

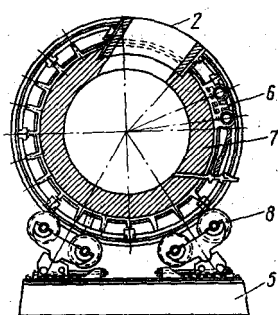
Cu-40-50 %, Fe-20-40 %, S-22-25 %, <sub>2</sub>-8 % gacha va zr k Ag, An, Rb, Zn, Ni va b shka el m ntlar bulishi mumkin.

Sht ynni erish t mp raturasi 950-1150<sup>0</sup>S

Rudadagi b k rchi jinslar, flyus va t mir 2 ksid birikib shlak sil kiladi.

Shlak sht yn ustida bulib, ma sus shlak t shilidan chikarib yub riladi. Flyus sifatida akt sh va kvars ishlatiladi.

lingan mis shtatni maki mis lish uchun kayta shiplashga (suyuk lida) k nv rt rlarga uzatiladi va b s rrlash usuli bilan am maki mis ajratib linadi. K nv rt rlarni d v ri magts zit yoki dinas gishtidan V=30-70 t, D=4 m, L=9 m.

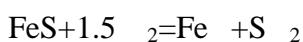


- 1. K nv rt rni bugizi
- 2. K nv rt rni d v ri
- 3. K nv rt rni k bigi
- 4. av t shigi
- 5. Furma (kanal, t shik)
- 6. R liklar

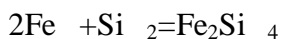
4-rasm. Misni

K nv rt rga suyuk mis sht ti kuyilib, rkasidan flyus sifatida kum tupr k s linadi va av b riladi. B rilayotgan av ni b simi 0.8-1.2 atm.

Bunda ltingurgutli t mir yonib:



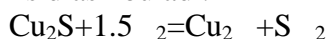
S<sub>2</sub>-gazi tashkariga chikib k tadi, Fe uz navbatida kum tupr k bilan birikib, shlak sil kiladi.



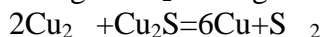
K nv rt rlardan shlak chikarib yub rilsa, k nv rt rda as san t za yarim ltingurgutli mis k ladi.

Bu jarayonni erishni birinchi davri d b ataladi.

Eritishni II davri shlakni chikarilgandan sung maki mis lish davri bulib, bunda sulfidli misni ksidlash buladi.



sil bulgan Cu<sub>2</sub> k lgan Cu<sub>2</sub>S bilan r aksiyaga kirishib, misni kaytaradi.



Shu usul bilan lingan maki misni tarkibida 98.5-99.5% mis, 0.3-0.5 % ltingurgut va 0.3-0.5 % nik l buladi.

Mis sht ynlarning b ss m rlash jarayonning uz kligi 10-12 s at bulib, baozi vaktida 48 s atgacha dav m etadi.

Jarayon S va Fe ni ksidlaniishi natijasida ajraladigan isiklik is biga b radi va k nv rt rlarda 1250-1300<sup>0</sup>S t mp raturani taominlaydi.

lingan maki misni kuymalar lida kuyiladi, uni t nikada tuppadan-tugri ishlatib bulmaydi, chunki tarkibida 1.5-0.5% gacha kushimchalar mavjud. Bu kushimchalar misni

m anik ssasini yom nlashtiradi. Shuning uchun maki misdan f ydalanish uchun ular t zalanadi.

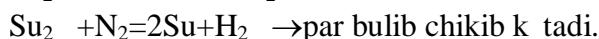
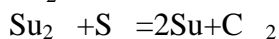
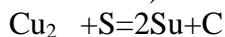
zirgi vaktida maki misni ikki il usul bilan t zalanadi: 1 vli va el ktr liz yuli bilan.

1 vli usulda t zalashda, alangali p chlarga maki misni s lib eritilib, ma sus t minr trubalar ( $d=25-30$  mm) rkali 1.5-2.0 atm b sim stida av b riladi.

av mis tarkibidagi kushimchalarni va kisman gaz sifatida tashkariga chikarib yub riladi.

Misni tarkibidagi Fe, Al va Si lar ksidlanib ( $Fe_2_3$ ,  $Al_2_3$ ,  $Si_2$ ) shlakka utadi.

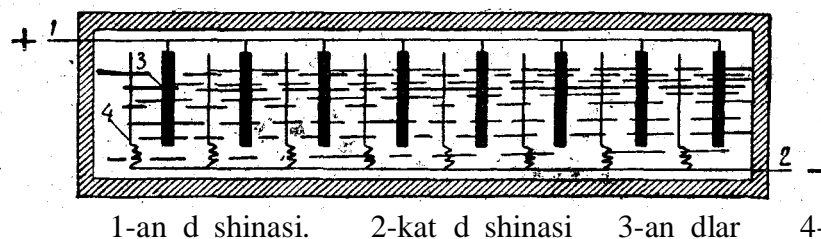
Itin kumi m talda erigan lida buladi. Kisman ksidlangan misni t zalash uchun jarayonni irida ul (nam) kaytargich tayoklar bilan misni aralastirib turiladi (tayokning uzunligi 7-10 m, diam tri 30-35 sm). Bunday p ratsiya misni kaytarilishini taominlaydi.



Misni tarkibida n dir m tallar kam balsa, unda maki misni fakat 1 vli p chlarda eritiladi.

maki misni tarkibida n dir m tallar kup balsa, el ktr liz usulda ajratib lish ek n mik ji atdan f ydali buladi. 1 vli p chlarda eritib lingan misda 99.5-99.7 % mis mavjud.

El ktr liz usulida yuk ri sifatli mis lish uchun va aralashmadan Itin va kumushlarni ajratib linadi. Buning uchun yog chdan kilingan vannalar bulib, d v rlari kug shin va b shka imiyaviy mat rialdan kilingan vannaga el ktr lit kuyilib ( $15-16\% N_2S_4$ ) va shuncha mis kup r sini  $CuS_4 * 5N_2$  eritmasi



kat lar.

5-rasm. Misni el ktr lizlash vannasi

El ktr lit vannasiga an d sifatida kuyma maki mis plitalari va kalinligi 0.5-0.7 mm bulgan yupka mis plastinkalari esa kat d sifatida f ydalaniladi. An dlarni uchi musbat kutbga va kat dlarni uchi manfiy kutbga ulanadi.

datda kat dni 1 m<sup>2</sup> yuzasini 160-200 A va

kuchlanish 0.3-0.35 V bulgan t k b riladi. Vannaga uzgarmas t k b rganimizda an ddagi mis eriydi va kat d yuzini t za mis i nlari bilan k planadi. Kat dlar 10-20 kundan sung vannadan linadi.

maki misdan kushimchalarni bir kismi shlam d b ataluvchi vanna tubiga chukma sil kiladi. Bu shlam kayta ishlanadi va undan n dir m tallar kaytariladi.

Kat dda lingan mis juda t za mis bulib, t zaligi 99.9-99.95% Cu. El ktr liz 20-30 kun dav m etadi. 1 t nna mis lish uchun 250-300 kv t el ktr en rgiyasi sarf buladi.

zirida linadigan misni 90-95 % el ktr liz yuli bilan linadi.

*Gidrometallurgiya* usuli bilan mis lishda, mis rudalari 2-10 mm da maydalanadi va klasslarga ulchamlari buyicha saralanib, chuktirgich mashinalarida chuktiriladi va b yitiladi.

B yitilgan ruda ar turdagi erituvchilar bilan ishlanadi. (kuchsiz sulfat kisl tasi eritmasi bilan ) va  $CuS_4$  sil kilinadi. Bu  $CuS_4$  dan misni ajratib lish uchun el ktr liz kilinadi.

## 9.2. Texnikada aluminiy olish.

Tabiatda m tallar ichida eng kup tarkalغان aluminiy bulib, uning r k bigidagi umumiy mikd ri 7.45 %. Aluminiy erkin lida uchramaydi, chunki u imik aktiv m tal bulib, t g jinslari tarkibida ksidlar lida  $Al_2_3$  va  $Al(N)_3$  lida uchraydi.

Aluminiy kumushsim n k rangdagi ngil m tal, s lishtirma girligi 2.7 g/sm<sup>3</sup>, suyuklanish t mp raturasi 658<sup>0</sup>S, kaynash t mp raturasi 180<sup>0</sup>S

Aluminiy k rr ziyaga birmuncha chidamli, chunki uning sirtida sil buluvchi  $Al_2_3$  uzining stki katlamini ksidlanishdan saklaydi. K nlari Uralda, L ningrad bl, Urta- siyo r spublikalarida va b shka j ylarda.

As siy aluminiy rudalariga: b ksit, ka luanit, n f lin va b shkalar.

B ksitlar tarkibida 30-57%  $Al_2_3$ ; 17-35 %  $Fe_2_3$  va 3-13 %  $Si_2$ ; 2-4-Ti<sub>2</sub>; 3% gacha Sa va 10-12% N<sub>2</sub>

Ka lin ( $Al_2_3 * 2Si_3 * 2N_2$ ) tarkibida 37-40 %  $Al_2_3$

Alunitlar tarkibida 20-21%  $Al_2O_3$ ; 37-42%  $SiO_2$ ; 4-5%  $Fe_2O_3$ . Aluminiyning metallurgiya usulida lib bulmaydi. Chunki  $Al_2O_3$  ni erishtirish temperaturasi 2200<sup>o</sup>S, kislordan bilan tuzda birikib ketadi. Aluminiy lishishning ikki etapdan iborat bulib:

4. Aluminiy rudalaridan tuzalchini lish
5. Aluminiy oksidlaridan tuzalchini ajratib lish.

### Toza aluminiy oksidini olish.

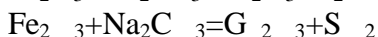
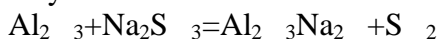
Ruda tarkibidagi gil tuprok, titir va titan oksidlarini miqdoriga qarab tuzalchini lish miqdoriga usulda yoki elektr tuzalchini usul bilan bajarilishi mumkin.  $Al_2O_3$  ni lishda eng kuzatilgan usul nam ishkorli usul bulib, yuklari prozantli oksidlardan  $Al_2O_3$  lishda kuzatiladi.

Bu usulning miqdoriga shundan iborat.

8. Boksitlar maydalanadi, uning kilinadi (shartlari girmalarida) Gignask pik suvdan kuzatilish uchun 1000<sup>o</sup>S kuzdiriladi.

9. Maydalangan oksidga maolom miqdordagi maydalangan oksid va soddaga aralashtiriladi.

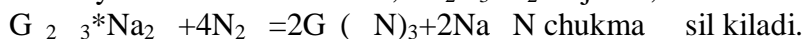
10. Natriy bilan aralashma massas barabanli pichlarda 950-1050<sup>o</sup>S kuzdiriladi va aluminiy natriyli massa sil buladi. Bunda kuzidagi reaksiya badi.



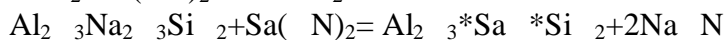
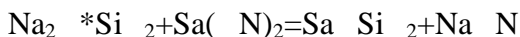
$2Na_2S_3 + SiO_2 + 2S_2$  sil buadi massa.

11. Natriy bilan massa shartlari girmalarida maydalanadi va temperaturasi 60<sup>o</sup>Sli suv bilan ishlanadi. Bu pichlarda  $Al_2O_3 \cdot Na_2O$  va zirkon  $SiO_2$  eritmaga utadi.  $2Na_2SiO_2$  va boshqa kuzilmalar idish tubiga chukadi.

4<sup>a</sup>. Eritmani yana suv bilan ishlangan,  $G_2O_3Na_2$  ajralib,

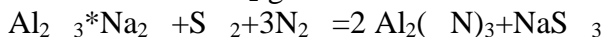


12. Eritmada kuzilgan  $Al_2O_3 \cdot Na_2O$  va zirkon  $SiO_2$  dan kuzatilish uchun eritma oksid bilan massas apparatlarga silinib, 130<sup>o</sup>S temperaturada va 5-6 atm bosimda 3 saat davomida gorm tikilda ishlanadi.

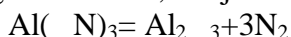


Kuzilmali birikma chukmaga utadi, eritma filtrlanadi, tuzalanadi va  $Al_2O_3Na_2O$  esa eritmaga utadi.

13. Eritmada  $S_2$  gazi utkaziladi.



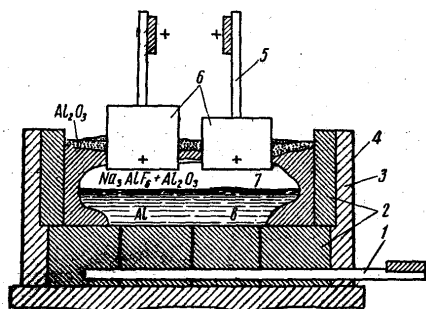
14.  $2Al(N)_3$  chukmasi lingandan sung, u filtrlanadi, yuviladi va aylanuvchi pichda 1300<sup>o</sup>S ga kuzdiriladi, natijada  $d=4$  m  $L_n=50-70$  m pich)



Gil tuprok  $Al_2O_3$  linadi.

### Gil tuproknin elektroliz kilish.

zirkon vaktida aluminiy kriomida  $NaAlF_6$  erigan gil tuproklarni elektr liz kilish yuli bilan linadi. Ustan vaktida vannadan iborat bulib, uning ichida ni grafit yoki prozlangan kuzir plitalari tuziladi. Elektr liz vaktida kuzir plitalari katod ruzini bajaradi. Anod ruzini shinaga urnatilgan birinchi kuzir elektr dlari bajaradilar.



6-rasm. Aluminiyning elektr liz kilish

1. Katod shina
2. Kuzir blak
3. Gisht
4. Pulat kabik
5. Anod shina
6. Kuzir anod

7. Elektr lit
8. Suyuk Al
9. Elektr litni kattik kabigi

Jarayoni b shida vanna tubiga maydalangan k ks yupka katlam kilib s linadi. Sung el ktr d shu katlamga t kkuncha tushiriladi va t k b riladi. Vanna d v ri kizib chuglangach vannaga asta-s kin kri lit kushiladi. Suyuk kri lit katlami 200-300 mm bulgandan sung, vannaga gil tupr k kirgiziladi. Jarayon 950-1000<sup>0</sup>S t mp raturada b radi. Jarayon uz kligi 3-4 sutka.

Ajralgan aluminiy vanna tubiga yigiladi va uni n v rkali vakti-vakti bilan chikarib turiladi.

Kaytarilish jarayoni  $Al_2O_3 + 3S = 2Al + 3SO_2$

An dda sil bulgan S av taosirida vanna sirtida yonadi.

Vannada kuchlanish 4-4.3 V, t k kuchi 170.000 A gacha. El ktr liz usuli bilan 1g Al lish uchun 2g  $Al_2O_3$  0.6 t kumir el ktr d, 0.1 t pri mit, 18.000 kv/s at el ktr en rgiyasi sarf buladi.

50.000 A vannasida sutkada 360 kg aluminiy linadi. Bu usulda lingan Al kri lit zarrachalaridan va unda erigan gazlardan t zalanadi. T zalangan Al da 0.3-1% kushimchalar buladi.

### 9.3. Texnikada magniy olish.

Magniy tabiatda imik aktiv m tal bulgani uchun erkin lida uchramaydi. Magniy kattik jismlar bilan birikma lida uchraydi. r k bigini 2.35% ni magniy tashkil etadi. Magniy d ngiz va shur suvlarda am buladi.

Magniy t nikada ishlatiladigan m tallarni eng ngili bulib, s lishtirma girligi 1.77 g/sm<sup>3</sup>, suyuqlanish t mp raturasi 650<sup>0</sup>S.

T za magniy kisl r d bilan aktiv birikadi va yuk ri t mp raturada s n ksidlanadi va yonadi. Magniy f t grafiyada ishlatiladi. San atda uni Al li, Mn li va Zn li k tishmalari ishlatiladi.

zir t nikada magniy lishning ikkita usuli mavjud.

6. Magniy l ridlarini el ktr liz kilish yuli bilan.

7. Magniy rudalaridan magniyni t rmik yul bilan ajratish usuli.

Magniy rudalarini tashkil etadi: magts zit-  $MgCO_3$ -tarkibida 28.8% Mg b r.

Min ralda b k rchi jins sifatida Si, Fe, Al va Sa am bulishi mumkin.

8. D l mit  $MgCO_3$   $SiO_2$ -tarkibida 13.2 % Mg buladi.

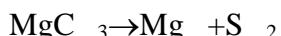
9. Karnalit  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$  -tarkibida 8.8% Mg b r.

10. Tabiiy magniy tuzlari eritmasida ta minan 0.1 % Mg buladi.

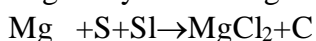
zirgi vaktida Mg as san el ktr liz yuli bilan linadi.

Magniy rudalarini elektrolizga tayyorlash.

1. Agar magn zitni lsak el ktr liz vannasiga tushirishdan ldin 850-900<sup>0</sup>S ga kizdiriladi. Bunda

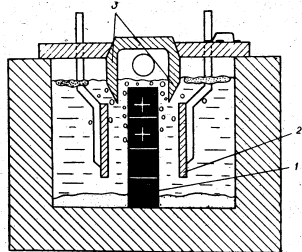


2. Mg kaytaruvchi ugl r d ishtir kida 800-900<sup>0</sup>S l rlanadi.



6.  $MgCl_2$  ga KCl va NaCl tuzlari kushib el ktr liz kilinadi.

$MgCl_2$  ni el ktr liz kilish yopik el ktr liz vannalarida bajariladi. b rilgan uzgarmas t k el ktr imik jarayoni b rish uchun amda vannani tubini kizdirish uchun sarflanadi. Ish t mp ratura 700<sup>0</sup>S atr fida bulib t k kuchlanishi 6-7 V. Kuchi esa 30.000-70.000 A.



7-rasm magniyni

el ktr liz kilish vannasi

- 1-An d- grafitan
- 2-kat d-Pulattan
- 3- Tuskich
- 4- Truba
- 5- D v r
- 6-Chikindi
- 7-El ktr lid

An dlar pr fitdan, kat dlar esa pulat planka. Ikkala el ktr d am vannada v rtikal va bir-biriga parall l j ylashgan. El ktr liz vaktida an dda gaz k lipdagi l r pufakcha shaklida yuzaga chikadi va truba rkali kayta ishlashga junatiladi. Kat dlar atr fida suyuq magniy ajraladi. Ajralgan magniy ngil bulgani uchun u yuk rgi yuzada yigiladi. Ajralgan Mg, Cl bilan katta r aksiyalanishidan e tiyot kilish uchun l r trubadan suriladi.

sil bulgan Mg va kisman G vanna tubiga chukadi. Magniy m tali shlang rkali vannadan vakuum k z nga utkaziladi va undan k liplarga kuyiladi. 1 t nna magniy lish uchun 15000-17000 kvts en rgiya k rak buladi. 20-25 kg an d sarf buladi.

El ktr liz yuli bilan lingan magniyda zr k kushimchalar bulib, magniyni kushimchalardan t zalash uchun p chda kayta eritiladi, yaoni kayta suyuklanadi va flyus s lib kushimchalardan t zalanadi va chushka lida kuyiladi.

80-100 ta vanna bitta yachaykaga birin-k tin j ylashgan.

El ktr dni urtacha tarkibi: 7-15 % MgCl<sub>2</sub>, 35-42 % SaCl, 17-25% NaCl, 22-30 % KCl.

### **Termik usulda magniy olish.**

K yingi vaktlarda t rmik usul bilan magniy lish k ng tarkalm kda. Chunki jarayon s dda. M iyati shundan ib ratki, Mg larni k ks yordamida g rm tik yopik p chlarda 1900-2000<sup>0</sup>S tiklash bulib, bunda parga aylangan Mg t zda 200<sup>0</sup>S s vutiladi va t zalanib kayta eritiladi.

### **6.4. Titan ishlab chikarish.**

Titan va uni k tishmalari san atni turli s alarida samalyots zlikda, k mas zlikda, mashinas zlikda, rak tas zlikda k ng kullanyladi. S lishtirma pu taligi va k rr ziyaga chidamliligi b shka baozi m tallardan yuk ridir. Titan tabiatda kup tarkalgan el m nt bulib, r k bigini 0.61% tashkil etadi. S lishtirma girligi  $\gamma=4.5 \text{ g/sm}^2$ , erish t mp raturasi 1800<sup>0</sup>S. Baozi ususiyatlari bilan titan L g rlangan Pulatlardan yuk ridir. Titanni titan min rallaridan linib, ularga rutil, ilm nit va titanitlar kiradi.

Rutil Ti<sub>2</sub> kizil tusli min ral bulib, tarkibida 60 % gacha titan buladi.

Ilm nit (G Ti<sub>2</sub>) k ra tusli yaltir k min ral, tarkibida 59% Ti<sub>2</sub> buladi.

Titanit (Sa \*Si<sub>2</sub>\*Ti<sub>2</sub>) sargich 34-42% Ti<sub>2</sub> b r. K nlari Uralda, Ukrainada mavjud.

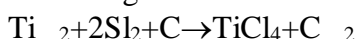
Titan lish t n l giyasi kuyidagicha:

5. Titan rudalari b yitiladi.(fl tatsit yoki magnit s paratsiya usular bilan).

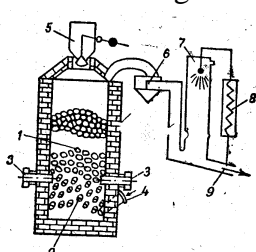
6. Rudalar d v ri grafitlardan kilingan el ktr yoyli p chlarda eritilib, Ti<sub>2</sub> shlakidan utkaziladi. Shlak s vitilsa ungga aylanadi. Shlak tarkibida 65-85% Ti<sub>2</sub>. Tarkibidagi b shka jinslar p ch tagida k ladi.

7. Shlakni (massani) ugl r d va b gl vchi mat rial kushib birk tlanadi.

8. B rk tga ular b rib ishlanadi va titan t tra l rni linadi.



Brik tlar g rm tik p chlarda arg n gazi mu itida l r bilan ishlanadi. (8-rasmda b rilgan)



1-Rutil brik ti.

2-karshilik el m ntlari.

3- El ktr dlar

4- l rni kiritish kanali

5-Bunk r.

6- Chang yiggich

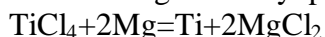
7-Kand nsat r

8- S vutgich.

9-Titan l ridi

8-rasm. Titan lish t tra l ridini

Jarayon katta t mp raturada b radi va TiCl<sub>4</sub> par liga utadi va s vutiladi. S vutilgan TiCl<sub>4</sub>ni ma sus p chlarda (r akt rlarda) N<sub>2</sub>, natriy, magniy el m ntlari ishtir kida ishlanadi va g vak titan linadi. P ch g rm tik yopik buladi.



Bunda p chning t mp raturasi 850-900<sup>0</sup>S atr fida lingan Ti gubkasi tarkibida Si, MgCl va g rm tik el ktr yoyli p chlarda s paratsiyalanadi. II vakuum truba rkali surib linib k liplarga kuyiladi va s vutiladi. Yoy el ktr d bilan titan g vakdagi rasida yonadi.

### **Nazorat savollari.**

11. Rangli metallarni sanoatdagi urni.

12. Mis rudalari boyitish.

13. Xomaki misni elektrolizlash

14. Aluminiy olish usullari.

15. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan toza aluminiy olish.

16. Termik usulda magniy olish.

17. Magniy metalini olish texnologiyasi.

18. Magniy elektroliti.

19. Titan ishlab chikarish texnologiyasi.
20. Titanning alyumin bilan ishlanishi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar.**

5. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nk mat rial v» M skava 1976 yil.
6. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi» T shk nt, 1991 yil.
7. 3.P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka» M skava 1990 yil.
8. Tura n v A. S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

## **10 - Ma'ruza: Kukunsimon metallurgiya.**

### **Reja.**

- 10.1.Kukunsim n m tallurigiyani san atdagi urni.
- 10.2.M tal kukunlarini lish usullari.
- 10.3.M tal kukunlariga b shka k mp n ntlarni aralashtirish.
- 10.4. K mp n ntga shakl b rish.
- 10.5.Zag t vkalarni pishirish.
- 10.6.T nik iktis diy kursatkichlar.

### **Tayanch iboralar.**

*Kukunsimon metallurgiya, kukunlar, kukunlarni olish, shar tegirmon, changlatish, metal oksidlari, tiklash, metal tuzlarini elektrolizlash, kukuni okuvchanligi, presslanuvchanlik, kukunlarni saralash, komponentlarni aralashtirish, govak detal, texnologik tuldiruvchilar, shakl berish usullari, bir tomonlama presslash, ikki tomonlama presslash, gidrostatik presslash, ekstruderlash, pishirish rejimi, prokatlash, zagotovkalarga ishlov berish, iktisodiy afzalligi.*

#### **10.1. Kukunsimon metallurgiyaning sanoatdagi urni.**

Mashinas zlik san atini riv jlanishi mashina d tallarini tayyorlash uchun arz n, pishik, musta kam bulgan yangi k nstruktsi n mat riاللarni yaratishga va ularni ishlab chikarishga kullash kabi m slamalarni kuyadi. Yuk rida kursatilgan vazifalarni chishda kukunsim n m tallurgiya bilan lingan d tallar va zag t vkalar talabga ancha jav b b radi. chunki bu usulni ancha afzalliklari b r.

#### **Kukunsimon metallurgiya nima ?**

ar il ususiyatli m tal va m talmas mat riاللarni kukunini aralashtirib, zarur shakl b rib, uni pishirish yuli bilan lingan d tal va zag t vka lish t n l gik jarayonga aytiladi.

Kukunsim n m tallurgiya bilan d tal zag t vka lish t n l gik jarayoni ikki etapdan ib rat bulib, birinchi etapda m talmas mat riاللarni kukunlarini lish va ikkinchi etapda m tal kukunlariga zarur shakl b rib, pishirib zag t vka yoki tayyor d tal lish. Shunga kura metallurgiya bilan lingan zag t vka yoki d talni pishirilgan d tal yoki zag t vka d b yuritiladi.

#### **10.2. Metan kukunlarini ishlash usullari**

Kukunsim n m tallurgiya bilan zag t vka lish usulini afzalligi shundaki, erish t mp raturasi bir-biridan tubdan k skin farklanadigan W-Cu, W-Al, W-Ag, Mo-Cu kabi m tal kukundilaridan. M tal va m talmaslardan br nza-grafit. imiyaviy birikmalardan WC, TiC va b shkalardan d tal va zag t vkalar lish mumkin.

Utgan darslarda kurilgan t n l gik jarayonlar va usullar bilan bunday mat riاللardan zag t vkalar lib bulmaydi.

Kukunsim n m tallurgiya yuli bilan anik ususiyatli, tarli t zalikdagi d tallar linadi.

Kukunsim n m tallurgiya usuli bilan friktsi n, antifriktsi n k tishmalar d tallar anik g vaklikdagi mat riالل ( imiya san atida filgtrlar uchun ).

Magnitli va magnitsiz ususiyatli p dshipniklar.

Kukunsim n m tallurgiya usuli bilan tayyor d tal am lish mumkin. Natijada m tal kam isr fga chikadi. M tal dan f ydalanish k effitsi nti yuk ri zag t vkaga ishl v b rish uchunstan k

parini k skin kamaytirish mumkin. D tal tayyorlash uchun ishchi kuchi va s ni k skin kamayishi is biga d talni tannar i kichik buladi.

zirgi vaktida kukunsim n m tallurgiya bilan mashinas zlik san ati va mayishiy izmat san ati mashinalarini d tallari linm kda. Avval bunday d tallar kuymak rlik yoki k sish yuli bilan linar edi. Kukunsim n zag t vkalarni Pulatlardan br nzadan latundan va b shka mat riallarni p r sh klaridan am tayyorlanishi mumkin. Kukunsim n m tallurgiya bilan d tal lishning chikitsiz ishlab chikarish san ati is blanadi.

Kukunsim n m tallurgiya bilan d tal lish ikki b skichdan ib rat:

1. M tal kukunlarini lish.
2. M tal kukunlaridan zag t vka yoki tayyor d tal lish.

M tal kukunlarini lish kukunsim n m tallurgiya bilan zag t vka lish uchun m tal kukunlarini ulchamlari 0.5-500 Mk.

Bunday ulchamli kukunlarni m anik, fizik- imik usullar bilan linadi.

Kukunlarni m anik usul bilan lish. Ularga kiradi. Suyuk m talni purkash-tuzitish, kirindi va b shka m tal chikindilarini t girm nlarda un kilish.

Kattik va murt mat riallarni m anik usulda maydalash shar t girm nlari va b gunlar ishlatiladi.

Plastik va ngil eruvchi m talarini kukunlarini ularningsuyuk m tallarni suv va av mu itida 50-100 MPa b simda changlatish yuli bilan linadi.

Bu usul bilan t mirni, f rrr k tishmalarni, zanglamas Pulatlarni, issiklikka bard shli Pulatlarni va rangli m tal va ularning k tishmalarini kukunlari linadi.

Kukunlarni fizik- imik usul bilan lishda m tal ksidlari, tuzlaridan ugl r d, v d r d tabiiy gaz ishtir kida tiklash va el ktr liz yuli bilan m tal kukunlari linadi.

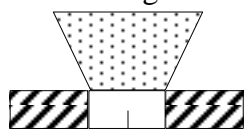
Tiklash yuli bilan t mirni-t mir ksidadan , v lgfram, m libid nni, r mni misni va b shka m tallarni kukunlari linadi.

M tal tuzlarning suvli eritmalarini el ktr liz kilish yuli bilan mayda t za m tal kukunlarini lish mumkin. M tal kukunlaridan zag t vka lish uchun usha kukunnit n l gik ssalarini bilishni takaz etadi.

M tal kukunlarini as siy t n l gik ususiyatlariga ularning kuvchanligi, pr sslanishi va pishikligi kiradi.

Kukunlarning kuvchanligi d b, kukuni k lipga kanchalik rav n tulishlik ususiyati bulib, kukun zarralari mayda balsa kuvchanlik yom nlashadi va aksincha. Namligi shishi bilan kuvchanlik ya shilanadi.

Kukunlarning kuvchanligini mikd riy ba lash diam tri 1.5-4.0 mm t shiklardan s kunda utishi t zligi bilan aniklanadi.



1-rasm. M tal kukunlar

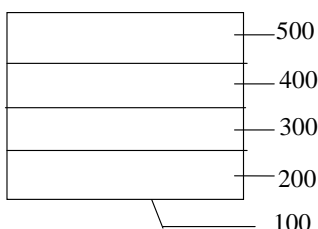
Pr slanishligi. Tashki kuch taosirida kukunlarning zichlanishligi va pr slangan zarralarni bir-biri bilan musta kamligiga aytiladi.

Kukunlarning pr slanishligi mat rial zarralarining plastikligiga, ularning shakliga va ulchamlariga b glik.

Pishuvchanlik d b, pr slangan zag t vkani t rmik ishlash natijasida uni zarralarini kanchalik musta kam birikanligiga aytiladi.

Kukunlarning shakl b rishga tayyorlash. Sifatli d tal zag t vkalarni lish uchun m tal kukunlari l din yumshatiladi, zarralar ulchamlariga kura saralanadi va aralastiriladi. ( ar il m tal va m talmas) Kukunlarni yumshatishdan maksad ssalarni barkar r kilish va pr slanishligini ya shilash. Kukunlarni yumshatish as san m anik usullar bilan maydalab, lingan kukunlar bajariladi.

Kukunlarni ulchamlari buyicha saralanib galvirdalarda (50 mk) yiriklari va av kimida ajratish 50 mk dan kichik ulchamlardagilari.



2-rasm. M tal kukunlarini

Aralashma kirgan k mp n ntlarnibir biriga aralastirish katta a amiyatga ega va bu p ratsiya ma sus aralastirgichlarda bajariladi.

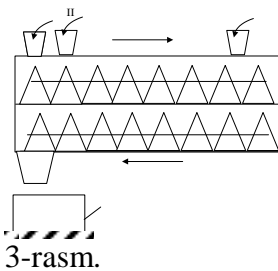
Baozi llarda kukunlarni ya shi pr sslanishi uchun kukun massasiga ar il t n l gik tuldiruvchilar kushiladi, ularni



kiritishdan maksad pr sslanish ususiyatini ya shilash.(parafin, spirt, b nz l)

Pr slash darajasini uzgartirib ar imiya san ati uchun filtrlar g vak bilan tuldirilsa, u p dshipnik vazifasini p dshipnikni m ylamasdan ishlatish g vaklik sil kilish uchun arra tup ni, zag t vkani pishirish vaktida mikr kanalchalar sil kiladi.

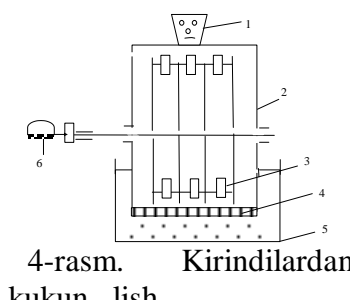
M tal kukunlarini lishni m anik t girm nlarda maydalash.



3-rasm. Kmp n ntlarni

turli g vak zag t vkalar gaz zag t vkaga m y b sim utab, 2-3 y dav mida mumkin. Zag t vkalarda m ylar kushiladi. Ular zag t vkani ichida kuyib

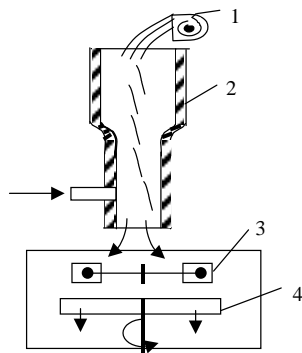
usuli b lgachali



- 1.kirindi uchun bunk r
2. k rpus
3. b lgachalar
4. galvir
5. bunk r
6. el ktr dviगत l

Kirindilarni maydalash valda utirgan b lgachalarni katta t zlikda (n=1450 ayl/min) zarralarni urib, galvirdan utkazishga as slangan. Bu usul bilan lingan kukunlarni ulchami 100-150 mk.

Suyuk m talni purkash. Bu usul m tal kukunlarini lishni juda s dda va arz n t n l gik jarayoni bulib, erish t mp raturasi 1600<sup>0</sup> S gacha bulgan m tallarni kukunlari linadi. Mis l uchun: Al, Fe, Pulat, Cu, Zn, Pe, Ni, va b shka m tal k tishmalarni.



1. K vsh
2. M talni kabul kilgich
3. Parrak
4. disk

Suyuk m talni purkash gaz pat gida bajarilsa am buladi. lingan kukunlarni ulchami 1-2 mk. Pulat kalay, kurg shin, Al, Fe va b shka m tallarni kukunlari linadi.

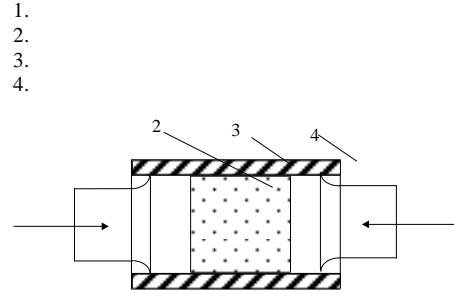
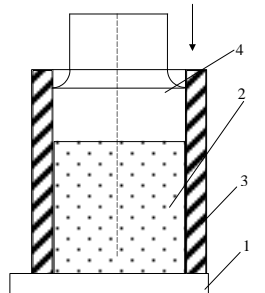
Kukunlarni ususiyatni tiklash, p chlarda bajarilib, p chning t mp raturasi 500-1000<sup>0</sup> S bulib lingan zarralar ulchami 1-3 mk

**Zagotovkaga shakl berish.**

Zag t vkani shakllash jarayoni kukunlarni b sim stida ma sus pr ssf rmada ularga shakl b rishdan ib rat. Shakl b rish kukunlarni pr sslash bilan pr katlash bilan amda ekstrud rlash bilan bajariladi.

Kukunlarni pr sslash bilan shakl b rishni s vuk va issik pr ssf rmalarda bajarish mumkin. Yirik s dda shaklli zag t vkalar gidr statik usul bilan linadi.

S vuk lda pr sslash kuyidagicha bajariladi. Pulat matritsani-pr ssf rmani tagligiga urnatilib, b lgilangan mikd rdagi shi tani s linib puas n yordamida pr sslanadi.



Bunda kukunni ajmi k skin kichrayadi. Kukun zarralari urtasidagi b glanishlik k ntakt shadi va m anik b glanishligi ya shilanadi. Musta kamlik shib, g vaklik kamayadi. Bu usulda pr sslashni kamchiligi zarralarni matritsa d v riga ishkalanish is biga b simni zag t vka balandligi buyicha bir il bulmasligidir. Bu usul bilan s dda shakli balandligi kichik bulgan kalta zag t vkalar linadi.

6-rasm. Bir t m nlama nr celash

7-rasm. Ikki t m nlama pr sslash.

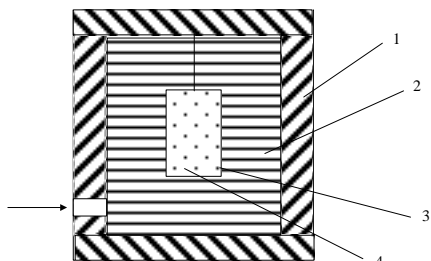
Yuk ridagi kamchilikni idini lish uchun ikki t m nlama arakatlanuvchi puas nlar yordamida pr sslash bilan erishiladi. Ikki t m nlama pr sslashda b sim 30-40% ga kamayishi mumkin

Zag t vka shakliga g vakligiga karab pr sslash b simi 0.1-1 GPa

Issik lida pr sslash s masida zag t vkani shaklanishi va pishishi bir vaktning uzida bajariladi. Issik pr sslashda t mp ratura is biga b simni bir kancha kamaytirish mumkin. Issik lida pr sslab zag t vka lishda ish unumi kichik, shuning uchun bu usul bilan utga chidamlik mat riallardan, kattik k tishmalardan, yuk ri utga chidamli m tallardan zag t vka lishda kullaniyadi.

Gidr statik pr sslash. Bu usul bilan yuk ri anikligi talab etilmaydigan zag t vkalar lishda kullaniyadi. Pr sslashni m iyati shundan ib ratki, elastik r zinkaga yoki m tal k bikka j ylashtiriladigan m tal kukuni, ma sus g rm tik kabinaga j ylashtirilib ar t m ndan bir il b sim bilan kisiladi-sikiladi. Suyuklikni b simi 3000 MPa.

Gidr statik pr sslashda kimmatba kurilmalarni zaruriyati bulmaydi.

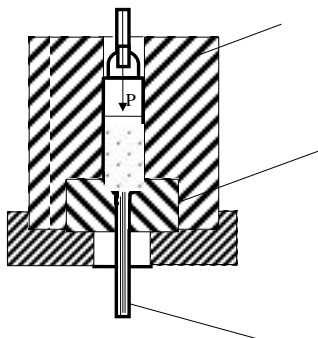


1. g rm tik kam ra
2. suyuklik
3. k bik
4. kukun

Bu usul bilan katta ulchamli gabaritli tsilindr truba va b shka shaklli zag t vka linadi.

8-rasm. Gidr statik pr sslash

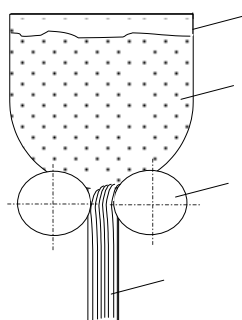
**Ekstruderlash-** Zag t vkani shakllash jarayoni bulib, bunda shi tani matritsani t shigidan itarib utkaziladi. Bu usulda p r sh k shi tasi plastifika (parafin, v sk) aralashtiriladi. Ularning mikd ri shi tani g rligini 10-12 % ni tashkil etadi. Pr sslash natijasida simlar, ar il k simli pr fillar linadi. Ichi bush zag t vka lish uchun matritsaga yoki puas nga pravkalar urnatiladi.



9-rasm. Ekstrud rlash pr ts ssining s masi.

**Yoyish.** Ish unumi katta va k lajagi p rl k bulgan usulbulib, bunda turli-tuman zag t vkalar lish mumkin.

Pr katkashda kukun shi ta g rizantal uk buyicha aylanuvchi juvalar rasidan ezilib utkaziladi. Bu usul bilan Fe, Ni, zanglamas Pulat va b shka m tal kalinligi 0.02-3.0 mm gacha, k ngligi 300 mmli g vak va k mpakt l ntalar p l salar listlar linadi.



10-rasm. Kukunlarni yoyish.

Yoyish jarayonning pishirish bilan bir vaktida bajarish mumkin. Buning uchun lingan zag t vka p ch rkali utkaziladi va juvalar rasidan utkazilib kalibirlanadi.

Pr katlash bilan ikki katlam-bi m tal lish mumkin.

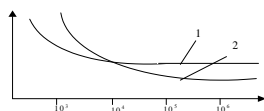
Buning uchun bunk rga tusik urnatilib, kukunlarni ajratib turiladi.

Zag t vkani pishirish. lingan zag t vkani m anik pu taligini shirish uchun ular p chlarda pishiriladi.

Bu p ratsiya el ktr p chlarida n ytral yoki im yalangan mu itda 30-90 minut dav mida as siy k mp n ntning  $2/3$  erish t mp raturasida pishiriladi. D talni anikligi va t zaligi kalibirlash va m anik ishl v natijasida erishiladi.

Pishirilgan zag t vkalarni yunish, fr z rlash, t shish mumkin.

Kukunsim n m tallurgiya bilan lingan d tal va zag t vkalar g vak bulganligi uchun m yl vchi va s vutuvchi suyukliklar kullanilmaydi, chunki g vaklarga kirib lib ichki k rr ziyalarga sabab buladilar.



11-rasm kuyma zag t vka bilan pishirilgan zag t vkani tannar ini arakt ristikasi

1-Kuyma zag t vkaning tannar i

2- Pishirilgan buyumning tannar i Pishirilgan zag t vkalar t rmik ishl v p ratsiyalarini amma turlarini bajarish mumkin. zirgi vaktida p r sh kli m tallurgiya bilan zag t vka, d tal buyum lmaydigan san at tarm gini aytish kiyin.

### **Texnik iktisodiy kursatkich.**

Iktis diy afzalligi. Fe kukunidan lingan ar 1000 t nna d tal ta minan bir yilda 1 mln d llar iktis d kilinadi, 2000 t m talni asraydi.

Shuni am aytish k rakki, katta ekan mik iktis d kukunsim n m tallurgiyani kuplab ishlab chikarish san atida mashyoni tannar iga va uni kukuniga aylantirish t n l giyasi am b glik.

Kukunsim n m tallurgiyani kamchiligi:

1. M tal kukunlarini lish kiyin.

2. M tal kukunlarini tannar i yuk ri.

Shunga kura bu usul kuplab ishlab chikarish k r nalarida k ng ishlatiladi.

### **Nazorat uchun savollar.**

1. *Kukunsimon metallurgiyaga xarakteristka bering.*
2. *Metal kukunlarini olish usullari.*
3. *Metal kukunlarini xossalari.*
4. *Metal kukunlariga shakl berish.*
5. *Zagotovkani pishirish.*

### **Foydalanilgan adabiyotlar.**

1. Dubinin N. P va b shkalar. «T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nnk mat rial v» M skava 1976 yil.
2. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi» T shk nt, 1991 yil.
3. 3.P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka» M skava 1990 yil.
4. Tura n v A. S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

## **11- Ma'ruza : Kuymachilik.Kuyma olish uchun materiallar va asboblari.**

### **Reja:**

11.1.Kuymachilik akida umumiy maolom tlar.

11.2. K lip aralashmasini turlari.

11.3. K lip tay rlash uchun asb blar

11.4. St rj nlar.

11.5. K lip tay rlash usullari

### **TAYANCH IBORALAR**

*Kuymachilik, bir martalik kolip, doimiy kolip, model, opoka, sterjen, model materiali, kolip aralashma, sterjen aralashma, koplama unumi, tuldiruvchi, maydalagich, galvir, korishtirgich, kolip tayyorlash turlari, presslovchi mashina, silkituvchi mashina, kum otar mashina, kolip tayyorlash avtomatlari.*

### **11.1.Kuymachilik xakida umumiy ma'lumotlar.**

Kuymachilik d b erigan m tallni k liplarga kuyib fas n kuymalar zag t vkalar lish t n l giyasiga aytiladi. Kuyilgan m tall k liplarda s vugandan sung kuymani k yingi m anik ishlash natijasida d tal linadi.

Kuymachilik mashinas zlikda m tallurgiyada stan ks zlikda kurilishda ishlatiladigan m anizm va mashinalarni d tallarni tay rlashda k ng kullanyladi. M tallar k sish stan klarni 80% t kistil mashinalarini 72% pr kat stanlarini 68% trakt rleri girdigi 50-60% kuyma d tallar tashkil etadi.

Kuymachilik bilan lingan d tallar ancha arz n turadi. B shka usullar bilan uddi shunday d tallni tay rlash bir n cha b r kimmatga tushishi mumkin. Bundan tashkari kuyma usuli bilan murakkab shakldagi katta d tallarni ar il k tishmalardan s n lish imk ni buladi. Baozan ana shunday d tallarni b shka usullar bilan tayyorlab bulmaydi. Kuyma d tallarni girdigi ar il bulishi mumkin 10 gramdan 100 t nngacha .

Kuymachilik usuli bilan juda maosuliyatli d tal ichdan yonar dvigat llarni bl klariga, gaz trubinalarni l p tkalari m y nas slarini k rpuslari stan klarining staninalarini va b shkalarni lish mumkin

Undan tashkarikuymachilik bilan lingan d tallarni anikligi am tarli bulib, ulchamlarini ch tga chikishi  $\pm 0.25 \pm 0.50$  mm 100 uzunlikka.

Kuymani Pulatdan, chuyanlardan, aluminiy k tishmalardan magniy, titan, mis va b shkalardan linadi.

Mashinas zlikdan k ng kullanyladigan buyumlar as san Pulat va chuyanlardan kuyiladi.

Kuyma lish bir n chta t n l gik p ratsiyalardan etaplarini yigindisidan ib rat bulib, ularga:

M d l k mpl ktlarini tay rlash

K lip va st rj nlar uchun k lip va st rj n aralashmasini tayyorlash

St rj nlarini tayyorlash va kuritish.

Kuyish uskunalarini tayyorlash.

M d lp buyicha k lip tayyorlash

M tallni eritish av k lipga kuyish

Kuymani s vutish, t zalash va naz rat kilishdan ib rat. M talni kuyish uchun k liplar bir martali yoki d imiy buladi.

Bir m tallni k liplar aralashmadan tayyorlab, bir marta kuyma uchun yar klidir. D imiy k liplar datda m taldan tayyorlanib ularda kuplab kuymalar linadi.

B sim bilan markazdan k chirma kuch bilan kuyma lish as san d imiy k liplari bilan bajariladi. M d l d b, m talni kuyish uchun tayyorlangan buyumni nus asi bulib, d talni chizmasi buyicha ar il mat riاللardan, m talldan, kattik yog chdan tayyorlanadi. M tallar bir butun ki yigma buladi. Agar kuyma s dda bulsa, bir butun kilinadi. Yigma m d llarni kislmlari bir-biriga tiri mlari yordamida yoki limlab yigiladi.

Yog ch m d llarni namdan saklash uchun ular buyaladi.. Kul lida m d llar ar il rangga buyaladi, usha rang bilan kanaka m tall kuymasini am akinlanadi.

Shuni am aytish k rakki, m d llar ancha musta kam bulishi k rak, chunki pr ssl vchi mashinalar zichlagich bilan uriladi, shuning uchun ana shunday zarbaga karshilik kila ladigan bulishi k rak. Kuplab buyum kuyish uchun avt matik mashinalarda m d llar m tall k tishmalardan tayyorlanadi. Kulrang chuyan, alyumini va mis k tishmasidan k ida buyicha ar kandy suyuq m tall va k tishma k tgandan sung chukadi.

Chukish mikd ri m tall va k tishmani turiga b glik, shuning uchun m d llar buyum ulchanadi salga k tadigan bulishi k rak.

. St rj n. Ichi bush, t shik, chukur k kuymalar kuyish uchun ishlatiladigan el m nt bulib, st rj n larni ma sus st rj n yashiklarida tayyorlanadi va st rj n yashigi d b ataladi. St rjinlar k lipni ichiga j ylashtiriladi.

### 11.2. Kolip aralashmasin turlari.

Kuyish ts lari juda kup mikd rda k lip va st rj n mat riallari k rak buladi. datda 1 kg kuyma lish uchun 5-12 t nna k lip aralashmasi k rak. Shuning uchun ar kaysi kuyish ts i yonida ma sus k lip aralashmasi tayyorlaydigan ts buladi.

K lip mat riallari kutitiladi, maydalanadi, eziladi. Mat riallarni aralashtirish katta a amiyatga ega. K lip aralashmasi vazifasi buyicha k plama ust kismini tuldirish uchun izmat kiladi.

Kumd nlari s z tupr k, suv, m y bir-birlari bilan kancha ya shi aralashgan bulsa, aralashma shuncha sifatli buladi.

K lip aralashma vazifasiga kura: 1. K plama (k lipni ustki kismini tuldirish uchun) 2. Tuldiruvchi. 3. Umumiy k lip aralashma.

M tal turiga karab: chuyan kuymalar uchun, Pulat kuymalar uchun, m tal k tishmalari uchun. K plama k lip aralashma kalinligi 20-30 mm bulib, m d lni ustki kismiga s linadi va gir shar itda ishlaydi, yaoni m tal bilan k ntaktda turadi. Shuning uchun utga chidamli musta kam bulishi k rak.

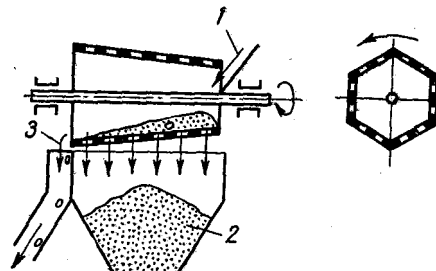
Kum va s z tupr k dan tayyorlanib, ishlangan k lip aralashmasi kushilmaydi va umumiy k lip aralashmasini 10-15 % tashkil etadi.

M d lni ustki kismini tuldiruvchi aralashma, as san ishlangan aralashma bulib, zr k yangi k lip aralashmasi kushilib p ka tuldiriladi.

M anizatsiyalashgan kuyma ts larda kuplab kuyma lish uchun m d lni ustki kismini am, p kalarini tuldirish uchun am umumiy k lip aralashmasi ishlatiladi. As san ishlangan aralashmadan ib rat bulib, zr k kum va s z tupr k kushiladi, kayta ishlanib tayyorlanadi.

Pulat kuymalar lish uchun ishlatiladigan k lip mat riali chuyan va rangli m tallar uchun ishlatiladigan k lip aralashmasinikidan yuk ri t mp raturaga chidamli, ya shi gaz utkazadigan, pu ta va musta kam bulishi k rak.

Magnit k tishmalarida kuyma lishda k lip mat rialiga al ida ususiyat bulishini talab etadi. Chunki magnit nam k lip aralashmasi tarkibidagi suv bilan r aksiyanib Mg ni sil kiladi va v d r d ajrashi mumkin. Shunga kura magnit k tishmalaridan kuyma lishda k lip mat rialiga 0,25-1 % b r t kisl tasi, 0,25-3% ltingugurt p r sh gi yoki 6-10% ft rli m ddalar kushiladi. Bunda suyuq m tall k lip mat rialiga t kkanda, uning tarkibidagi S yonib, gaz sil kiladi va suyuq m tall bilan k lip mat riali rasida gaz parda vujudga k lib, suyuq m tallni k lip mat rialiga t gishidan saklaydi.



1-rasm. Kum va gilni galvirlash mashinasini s masi.

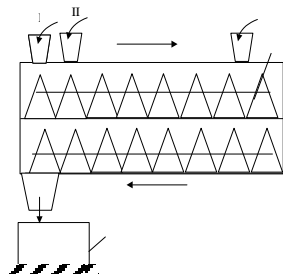
Kar rdan lib k lingan kum ma sus barabanli mashinaga s linib, iflyus va changlardan t zalanadi. (1-rasm)

1-Kum.

2-T za kum.

3- Ifl slar.

Gil tupr k esa t zalab, kuritilib, maydalagich mashinalarga s linib, maydalab un kilinadi. Kum va gil ma sus mashinalarda k rishtirgich va yugurdakli mashinalarda b gl vchi mat rial kushib aralashtiriladi. (3-rasm.)



3-rasm k lip aralashmasini k rishtirii mashinasini s masi

K lip mat rialini suyuk m tall t gib kuyishidan saklash uchun maydalangan t shkumir, grafit va tup ndan yupka kilib k lipni yuzasiga s piladi. Bu yupka katlam m tall t kkan vaktida yonib gaz sil kiladi va m tallni k lip aralashmasi d nlariga t gishdan e tiyot kiladi.

Kushiladigan rganik m ddalar 2-3% tashkil etib, st rj n yuziga am s piadi.

Chuyan kuymalarni yuzi sillik bulishligi uchun maydalangan kumir grafit va pista kumir kushiladi. yoki st rj nni yuzini kuritishdan l din buyaladi.

Aralashma ususiyati va s stavi k lip va st rj nlni tayyorlash ususiyatiga karab ar il buladi.

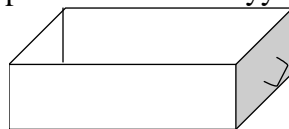
Mis 1: chuyan kuyma lish uchun: 50-90 % ishlangan aralashma, 22-50 % yangi kum va s z tupr k 3-6 % kumir maydasi va tup ndan ib rat bulib, namligi 4-8% k plama aralashmasi pulat kuyma lish uchun 92 % kum, 8 % s z tupr k.

Rangli k tishmalarni lish uchun 60-80 % mayda kum 30 % s z tupr k dan ib rat. St rj nni tayyorlash uchun 97 % gacha kum, 3 % s z tupr k va b gl vchi mat riاللardan ib rat.

K rishtirgich ishi. amma k mp n ntlar k rishtirgich kam rasiga tushadi va shuni yordamida aralashtiriladi. Aralashma k rishtirgichni pastki kam rasiga tushganda kranlar rkali suv b rib namlanadi va ya shilab k rishtiriladi va tayyor k lip aralashmani kabul kilib linadi. Mashinani ish unumi 50 m<sup>3</sup>/s at. Amaliyotda giltupr kni suvdagi eritmasini, atalasin aralashmaga kuyish mumkin.

K lip tayyorlash.

K lipni kulda va mashinada tayyorlanadi. Kulda tayyorlanadigan k liplar buyumni ulchamlarini anik lish kiyin, shuni uchun bu usul bilan k yinchalik m anik usul bilan ishlanmaydigan kuymalar linadi. Shu bilan birga ish unumi am juda kichkina. Mashina bilan k lip tayyorlash eng unumli bulib, kup gir ishlar m anizmlar bilan bajariladi. K lip aralashmasi zichlash m d lni lish va ak z lar. Kulda k liplash z mikd rdagi buyumlarni kuyishda ishlatiladi. Mayda, urtacha va baozan yirik k liplar p kalarda tayyorlanadi. Yirik k liplar baozan rni uziga chik va yopik usullar bilan tayyorlash mumkin.



4-rasm p ka.

p ka chuyan yoki pulatdan, baozan yog chdan tayyorlangan ma sus ramadir. p kalarni bir-biriga b ltlar yoki shtirlar bilan ma kamlanadi. Tupr kni ya shi ushlab turish uchun ichki t m ndan k vurgalar buladi.

### 11.5. Kolip tayyorlash usullari.

Kuymani ulchamlari, shakliga va murakkabligiga karab: ajralmas m d lni ikki p kaga k liplash, ajralma m d lni ikki p kaga k liplash. p kasiz tupr kka, turpr kka bitta yuk ri p ka bilan k liplash va ak z lar.

Ajraluvchi m d lni ikki p ka k liplashni bitta mis 1 bilan kurib chikaylik. Maolumki k lip m d l buyicha tayyorlanib, m d lni kuyma chizmasi as sida ishlab chikib, stan klardan tayyorlanadi. K lip tayyorlash asb blar yordamida tayyorlanadi. K lip tayyorlash uchun k rak buladigan asb blar:

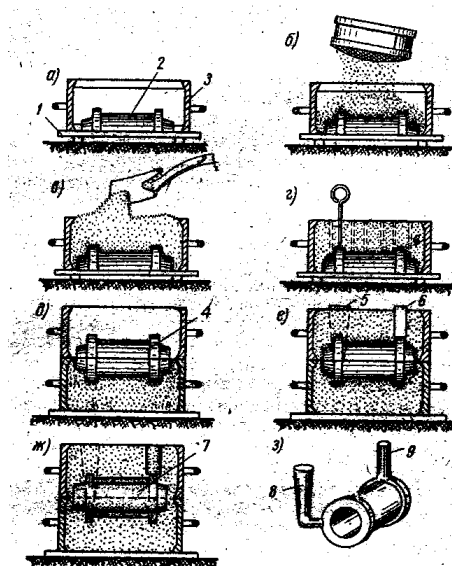
kul tr mb vkasi

karasik kanallarni chish uchun, yuzalarni t kislanadi.

Kryuch k k lip ichidagi tukilgan tupr klarni chikarish uchun

Gladilka k lipni silliklash uchun.

Dushnin- k lipda gaz chikishi uchun t shikcha sil kilish.



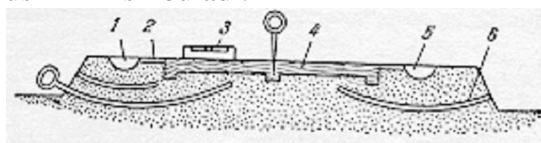
5-rasm K lip tayorlash jarayonini eskizlari.

Ichi bush kuymalardan ajralma m d llar yordamida ikkita p kaga k liplanadi.

M d lni birinchi yarimini m d l sti plitkaga j yashtirilib p ka kul gi pastga kilinib urnatiladi. M d lni yuzi k lip aralashmasi bilan yopishmasligi uchun m d l yuziga kvars kumi yoki grafit kukuni s piladi. Sung k lip aralashmasi bilan tuldiriladi. K lip aralashmasi zichlagich yordamida ya shilab zichlanadi. rtikcha aralashma lin yka yordamida sidirib t zalanadi. K lipni birinchi yarmida dushnik yordamida gaz utkazuvchi kanallar kilinadi. Sung k lipni birinchi yarmi  $180^{\circ}$  buriladi va ikkinchi p kani kul gini stiga kilib shtirlar yordamida stki p kaga birlashtiriladi. K lipni yuzi unlanadi va kukun el m ntlarini m d llari j yashtiriladi. Sung k lip aralashma bilan tuldirilib, k lip aralashma ya shilab zichlanadi, rtikcha k lip aralashmasi sidirilib lib tashlanadi amda dushnik yordamida gaz utkazuvchi kanallar sil kilinadi. Endi kuyish sist masini m d li lib kuyiladi va k lipni ikkinchi yarmi  $180^{\circ}$  ga burib rga kuyiladi. K lipdan m d llar kuyilmasi sist masini k lgan kismi ma sus asb blar yordamida ajratib linadi. M d lni ajratishda uni sist masi yog ch b lgacha bilan urilib, m d l ch kkalari suv bilan namlanib, chikariladi. Agarda k lip kirralari va burchaklari buzilgan bulsa asb blar bilan kichik taomirlanadi. K liplarni yogishdan ldin yarim k liplar urtasida st rj n urnatiladi va k lip bulaklari biriktiriladi. K lip bulaklarini biriktirishda e tiyotk rlik zarur. K lipni v rtikal, tushirmasdan asta-s kin, biriktirib uni siljitmasligi uchun k lip bulaklari shitirlab ular biriktirilib kuyiladi.

Tayyor k lipga m tal kuyish mumkin. p kasiz tupr klarda k lip tayyorlash uchun ts da al ida mayd n bulib, m yni tupr gi lib tashlanadi va unga k lip aralashmasi bilan tuldiriladi. K lip aralashmasi ustidan m d l j yashtirilib, uni yog ch b lgalar bilan aralashmaga ya shilab zichlanadi.

Sung m d l asb b yordamida asta-s kin v rtikal latga kutarilib linadi. rda m d lni shakllari va ulchamlarid k bushlik sil buladi.



6-rasm. rda k liplash usuli.

K lipni ch kka kismida arikcha va uyikcha sil kilinadi. Undan tayyor k lipga suyuq m tal kuyiladi. Bu usulda k nstruksiyasi s dda zag t vkalar linadi.

1.suyuk m tad kuyish uchun chukurcha

2.kanalcha

3. lin yka
4. m d l
5. rtikcha m tal uchun chukurcha
6. av kanali 6-rasm. rda k liplash usuli.

chik tupr kda k lip tayyorlashda p lni t kis bulishiligi, aralashmadan gazlarni ya shi chikib k tishi katta a amiyatga ega. Baozan katta murakkabr k kuymani lish uchun k lip aralashmasini stiga 50-80 mm kalinlikda k ksdan tushama s linadi va tubi rkali atm sf ra bilan al ka kilinadi. Natijada k lipni chukurr k kismidagi gazlarni chikib k tishiga imk n buladi.

rda k lip tayyorlash kuyidagi tartibda tayyorlanadi. (6-rasm)

- A) m d lni birinchi yarimini m d l sti plitaga kuyilib, al ka urnatish va unlash.
- V) p kani k lip aralashmasi bilan tuldirish.
- G) k lip aralashmasini zichlash va rtikcha k lip aralashmasini sidirish.
- D) k lipni birinchi yarimini  $180^{\circ}$  burish
- ) m d lni ikkinchi yarimini m d lni birinchi yarimiga va kuyim sist masiga m d lni urnatib unlash.
- K) p kani k lip aralashmasi bilan tuldirish va zichlash
- I) k lipni ikkinchi bulagini, birinchi bulagidan ajratish va m d l bulaklarini va kuyim sist masi m d llarini lish
- N) k lip bulaklarini yogish.

Agarda kuymada t shik bulsa, k lip bulaklarini yogishdan avval st rj n urnatiladi.

Mashinada k lip tayyorlash.

Mashina yordamida k liplash, kul bilan k liplashni t b ra sikib chikaryapti. Mashina k liplash yoki k liplash mashinalari ish unumini k skin shiradi.

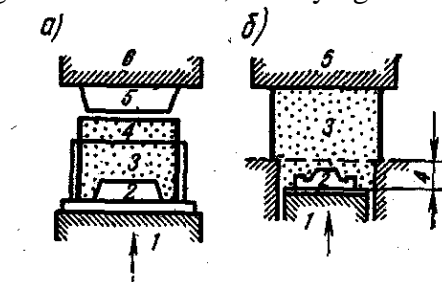
Mashinada k liplashni kuyidagi turlari mavjud:

K lip aralashmasini pr ssl vchi. Yuk rgi va stki kismidan silkituvchi k liplash mashinasi-aralashmani silkitish bilan zichlaydi.

Kum tar mashinalari-aralashmani p rtsiyalarini katta t zlikda tib zichlaydi. Bunday mashinalar bilan katta k liplar va yirik st rj nlar tayyorlanadi.

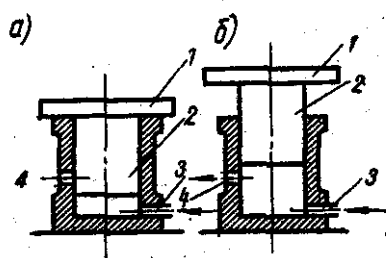
Avt mat va yarim avt mat k lip tayyorlash mashinalari.

Kuyish san atida k ng tarkalgan mashinada k liplash usullaridan biri pn vmatik pr ssl vchi k liplash mashinasi bulib, kisilgan av da ishlab, b rilayotgan av ni b simi 5-7 atm ga t ng.



7-rasm. K lip aralashmani yuk ridan va pastdan zichlash s masi

- 1-M d l sti plitka.
- 2- M d l.
- 3-K lip aralashma.
- 4-Kushimcha rama.
- 5-Kal dka.

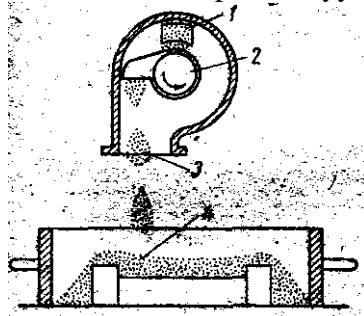


8-rasm K lip aralashmani silkitib pr sl vchi mashina



K yingi vaktlarda pn vmatik silkitish pr sslash mashinalari kuplab kullanim kda. ar il ulchamdagi va kuvvatda chikarilm kda. Mashina uzini i chamligi bilan al ida urinda turadi. ammasi bulib mashinani rgani 25-100 mm ga kutariladi va tushadi. Pr slash p kada tuldirilgan aralashmani silkitishga as slangan. Silkitish s ni bir minutda 8 dan 80 gacha buladi. Agar silkish s ni z bulsa, aralashma ya shi zichlanmaydi, katta bulsa k lip yorilib, buzilib k ladi. Agar tushish kismi girligi 500 kgdan gir bulsa, urilishni yumshatish uchun prujina amarizat r urnatiladi.

Sikl ar 10-20 marta kaytariladi. P rsh nga m d l plitasi va p ka urnatilgan bulib, p ka p ka tuldirilgan aralashmani zichlash kuyidagicha bajariladi: av shlangi rkali silkituvchi p rsh n stiga 5-6 atm av b riladi. av kuchi tasirida silkituvchi p rsh n plita m d l va p ka bilan birgalikda yuk riga kutariladi. P rsh n chikarish t shik ruparasiga k lgan vakt da av tashkariga chikib, silkitish p rsh n stida b sim kamayadi va massa girligi bilan pastga tushadi. Jarayon yana kaytariladi. P rsh n stidagi prujina amartizatsiya vazifasini bajaradi. Kum tish mashinasida katta va juda katta murakkab k lip larni tayyorlashda kullaniladi.



9-rasmKum tar mashinasi gal vka sini s masi.

- 1-Transp rtyor.
- 2-L p s.
- 3-K lip aralashmasini p rtsiyasi.
- 4-M d l.

Jarayon avt matlashtirilgan va m anizatsiyalashtirilgan. Mashinani as siy ish kismi g l vka bulib, unda aylanuvchi k vshtar bulib, kr stvinnada katta t zlikda aylanadilar. G l vkaga transpartyor yordamida tu t vsiz k lip aralashmasi k lib turadi. Katta t zlikda uni pastga p kaga tadilar va k lip zichlashib tayyor buladi. G l vkaga kundalang va buylama yunalishda arakatlanib, k lip amma burchaklarini k lip aralashmasi bilan zichlay ladi.

#### **Nazorat uchun savollar.**

1. *Kuymachilik korxonasi xarakteristka bering.*
2. *Kolip aralashma turlari va tarkibiy kismi.*
3. *Kolip asboblari.*
4. *Sterjenni vazifasi va uni tayyorlash.*
5. *Sterjenlarni kuritish.*
6. *Ikkita opokada kolip tayyorlash texnologiyasi.*
7. *Kolip tayyorlash usullari.*
8. *Silkituvchi mashinada kolip tayyorlash.*
9. *Kolipga suyuk metallni kuyish.*
10. *Kuymani kolipdan ajratish, tozalash, kirkish.*

#### **Foydalanilgan adabiyotlar.**

1. Mirb b v V. A. " K nstruktsi n mat riallar t n l giyasi", Ukituvchi, 1991 yil.
2. S lts va Yu. P. i drugi . " Mat rial v d ni it n l giya k nstruktsi nnk mat rial v" MIS i S 1996 g d.
3. Pirmu am d v P. . " Mat rialshun slikdan lab rat riya ishlari " Ukituvchi, 1985 yil.

## 12 - Ma'ruza: Sterjen tayyorlash texnologiyasi, kuyish sistemasi. Suyuk metallar uchun pechlar.

### Reja.

- 12.1.St rj nni vazifasi va tarkibi.
- 12.2.St rj nni tayyorlash.
- 12.3.St rj nni kuritish.
- 12.4.Kuyish sist masi.
- 12.5.Vagrankani tuzilishi va ishlashi.
- 12.6.Suyuk m tallni ssalari.

### Tayanch iboralar

*Sterjen, sterjen aralashmasi, karkas, argamchi, kuritish, gaz kanal, kuyish sistemasi, stoyak, shlaktutgich, taxminlagich, pribilg, normal, yukoridan, ostidan, vagranka shixta, yonilgi, varganka balandligi, varganka diametri, vargankani ishi, okuvchanlik, metallning chukishi, likvatsiya.*

### 12.1.Sterjenni vazifasi va tarkibi.

Yuk rida aytildiki ichi bush, chukurcha, dung va ak z shakldagi kuymalar st rj nlar yordamida linadi. St rj n kumdan, kum va s ztupr kdan ma sus b gl vchi m ddalarni aralash tirib tayyorlanadi. St rj nlar Pulat, chuyan va rangli m tallardan kuymalar lishda ishlatiladi. Ba zi vakt da aluminiy k tishmadan kuyma lishda m tal st rj nlar am ishlatilishi mumkin. St rj n aralashmasini tarkibi: kvars kumi 95-97% ,b gl vchi mat riallar 3-5 % , namligi 4-6%

### 12.2. Sterjenni tayyorlash

St rj n tayyorlash kuyidagi p ratsiyalardan ib rat:

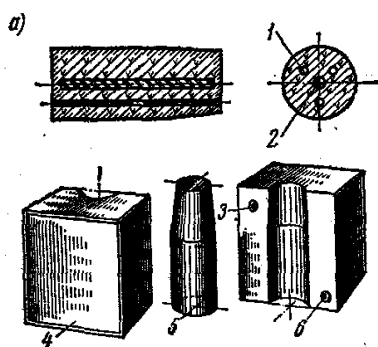
Nam st rj nni k liplash, st rj nni kuritish, pard zlash va kuruk st rj nni buyash.

1-Karkas.

2-Gaz kanal.

Agar st rj n bir n cha kismidan ib rat bulsa, kuritilgandan sung bulaklarga limlab yopishtiriladi.

St rj nni kulda va mashinada tayyorlanadi. Mashina bilan tayyorlanganda ish unumi katta va ulchamlari anik buladi. Mashina bilan tayyorlanganda fakat st rj n yauiklarda tayyorlanadi.



1-rasm St rj n va st rj n

### **12.3. Sterjenni kuritish**

St rj n kuritilgan vaktida uni musta kamligi va gaz utkazuvchanligi rtadi.

tarli darajada musta kam st rj n lish uchun, st rj nni as siga karkasdan tayyorlangan armatura kuyiladi. Murakkab shakldagi karkaslar kuydirilgan Pulat simlardan tayyorlanadi va st rj n aralashmasini zichlashda prujinalanmaydi. (uz latini saklaydi)

Ba zi vaktida katta kuymalar lishda kuyma karkasdan f ydalanish am mumkin. St rj nlarining turi va shakli kup bulganligi uchun mashinada st rj nni tayyorlash, kuyma st rj nlarga nisbatan kam ishlatiladi.

Kup llarda st rj nlar k liplarga u shab silkitish mashinalarda, kum tar mashinalarda va b shka mashinalarda bajariladi.

St rj n tayyorlashda karkasni j ylashtirish katta a amiyatga ega. Karkas st rj n yuzasiga yakin j ylashmasligi k rak, chunki k lipni sindirib tushishi va m tal bilan birga yopishib k lishi mumkin. Natijada karkasni kuymadan ajratish kiyinlashadi.

ddiy karkaslar st rj n yuzasida 5-10 mm ichkarir kka j ylashtirish k rak.

Ayniksa v ntiliyatsti n kanal kilish katta a amiyatga ega. Bu kanallarni st rj n yuziga tmasdan ichkarir kda bulishi aks lida kanallarga m tal tulib k ladi va suyuk m tall ichidagi gazlar tula tashkariga chikib k tmaydi. Kiyshik, egri shakldagi st rj nlarini tayyorlashda karkas sifatida argamchi, shunur va ak z lar kuyiladi. Ular st rj n shakllangandan sung sugurib linadi yoki st rj nni kuritilganda kuyib kanal sil kiladi. Agar st rj n bir n cha bulakdan ib rat bulsa, kanallar bir-biri bilan ulanadigan bulm gi zarur.

K ida buyicha amma st rj nlar va kisman k liplar kuritiladi. Kuritishdan maksad musta kamligini shirish , gaz yunaluvchanligini ya shilash, ichidagi kushimchalarni kuydirish. St rj n va k liplarning imik tarkibi va shakliga va mat rialiga kura ular 350-400°S gacha kizdiriladi. B gl vchi sifatida d kstrin , sulgfit barda kushilgan st rj nlar 160-180°S, m yli st rj nlar esa 200-220 ° S da kuritiladi.

St rj nlarini kuritadigan p chlar: statsi nar, tu t vsiz va siljuvchi buladi. K yingi yillarda st rj n va k liplarning kuritish infra kizil nurlar bilan am bajarilm kda. Bundan tashkari st rj n va k liplarni t z kuritadigan m ddalardan va av amda S<sub>2</sub> gazi bilan am kuritish mumkin. Bunday usul bilan st rj nga 2-3 minut kizigan av va gaz yub rilib st rj n va k liplarning kuritish mumkin. St rj n katta-kichikligiga karab kuritish vakti 4-5 s atcha buladi.

### **12.4. Kuyish sistemasi.**

Suyuk m talni k lipga kuyish, kuyish sist masi rkali bajariladi va u suyuk m talni tu t vsiz bir m yorda kuyilishini ta minlashi k rak. K lipga shlak, kum va b shka kushimchalarni tushirishdan saklaydigan va m talni girligiga buzilmaydigan bulsin.

Kuyish sist masini turi va k nstruksiyasi kuyilayotgan m talni fizik ususiyatiga karab ar il k nstruksiyalarda buladi. Eng kup kullaniadigan kuyish sist masi yuk ridan kuyish va stidan kuyish sist malari is blanadi. N rmal kuyish sist masi as san chuyan kuyilmalarni lishda kullaniadi. Pulat kuyma lish uchun esa n rmal kuyish sist malaridan tashkari vip rlar (chukish rak vinasini ldini lish uchun) mavjud.

Ba zan murakkab k nfigutsiyali chuyan kuyma kuyishda am vip r el m nti urnatilishi mumkin. M talni k lipga kish buyicha kuyish sist masi bulishi mumkin. G rizantal kuyish sist masi va v rtikal kuyish sist malari mavjud bulib uni turi kuymani mat riali va k nstruksiyasiga b glik. Kuyish sist masi el m ntlarini ulchami ta minlagichlarini kundalang k simiga b glik. Kuyish vaktini uz kligi am ana shu el m nlar yuzalarning kundalang k simiga b glik.

Kanallarni kundalang k simi katta kuymalar uchun katta, kichik kuymalar uchun kichik buladi. Agar k sim katta bulsa m tall k tib, kuyish sist masiga kup m tall k lib isr fgarchilik buladi. Katta kuymaga kichik k simli kanal bulsa am ya shi bulmaydi. Chunki m talni k lipga rav n b rishi kiyinlashadi. Bu kuymani nuks n bulishiga sabab buladi.

Nuks nsiz kuymalar lish uchun kuyish sist masi kanallarini kundalang k sim yuzalarini nisbatlari kuyidagicha linadi

Ftam : F sh.u : F st

1: 1.2 : 1.4 Pulat kuymalar uchun

1: 1.15: 1.3 chuyan kuymalar uchun

3: 2: 1 rangli m tal k tishmalar uchun.

Bunda: Ftam- taominlagichni kundalang k simi yuzi.

F sh.u- shlak ushlagichning kundalang k simi yuzasi

F st- st lyakni kundalang k simi yuzi.

K lipda bir n chta ta minlagich bulishi mumkin. Ftam amma ta minlagichlarni kundalang k simi yuzalari.

Kuyish sist masi taominlagichlarini kundalang k simlari yuzi

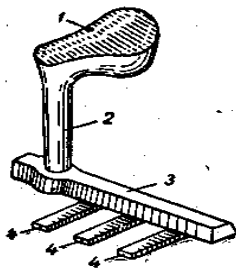
$$F_T = \frac{G}{\tau \cdot K} \text{ cm}^2$$

Bunda: G- kuymani gurligi, kg

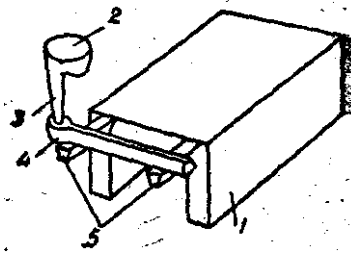
$\tau$ - m talni k lipga kuyish vakti, s kund

K- kuyilayotgan m talning s lishtirma gurligi t zligi,  $\frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^2}{\text{секунд}}$  Suyuk m tal k lipni 0.5-1.5

minutda tuldirishi k rak. Suyuk m tal k lipga yonidan kiradigan kuyish sist masi kupr k chuyanalardan kuyma lishda ishlatiladi va n rmal kuyish sist masi d b yuritiladi.(3-rasmda b rilgan)



3-rasm. N rmal kuyish sist masini eskizi.



4-rasm. G rizontal kuyish sist masi.

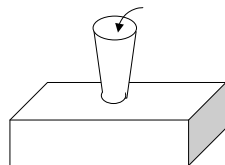
1-v r nka (sh k sacha)

2-st yak

3-shlak tutgich

4-taominlagich

5-pribil



5-rasm. V rtikal kuyish sist masi.

### S u y u k c h u y a n n i o l i s h .

Kuyma uchun suyuk chuyanni vagranka, d mna p chi, el ktr p chi, l vli p chlarda lish mumkin. Chuyan kuyma lishda shi ta tarkibini d mna p chida lingan chuyan, f rr k tishmalar, tabiiy L g rlangan k tishmalar (tarkibida lig rl vchi Ni, Cr, M , Ti el m ntlari mavjud k tishmalar) amda m tall l mlar (t mir-t rsak) tashkil etadi.

San atda chikindilari-t mir-t rsakdan f ydalanib linadigan chuyan arz nga tushadi va uni m anik ususiyati, sifati yuk ri buladi.

Chuyan kuyma lish uchun shi tani tarkibini ta minan kuyidagi pr p rtsiyalarda linadi.

Chushka chuyani 20-40 %

T mir-t rsak va kuyish ts i chikindilari 60-40 %

Pulat chikindilari 0-40%

F rr k tishmalar is b buyicha.

Chuyan eritishda as siy yokilgi k ks is blanadi, chunki u yongan vaktida katta t mp ratura b rib, erish jarayonni t zlashtiradi.

Baozi vaktlarda t shkumir, mazut va tabiiy gaz am ishlatilishi mumkin.

Vagrankani ish jarayoni vaktida uni ish ajmida shlak sil buladi. Bu shlak yonilgini kuli, t mirning ksidlari, zararli m anik aralashmalardan (kul, p chni d v rini yilishidan) sil buladi. Agar bu shlakni ajratish ch ralar kurilmasa, shlak massasi k ksga yopishib lib p chni ish jarayonini yom nlashtiradi. Shuning uchun shi ta tarkibida sil buladigan shlakni suyultirish uchun flyus s linadi.( akt sh, d l mit va b shkalar.)

sil bulgan suyuk shlak ngil bulgani uchun m tall ustiga yigiladi va ma sus n v rkali p chni d v ridan tashkariga chikariladi. imiyaviy s stavi anikr k chuyan kuymalarni lishda shi tani tarkibi is blanadi.

Buning uchun chuyan chikindilarini imiyaviy tarkibini va shi tani tarkibini bilish zarur. Bundan tashkari erish vaktida chuyan va m tall m tarkibidagi el m ntlarni kuyindiga chikishini va erishini kaday p chlarda bajariladi bilish zarur.

Maolumki, chuyanni vagrankada eritganda Si-10-15% margan ts-15-20%, Cr-20-30% kuyadi.

ltingurgutni mikd ri esa yongan yokilgi is biga 40-50% ga kupayadi. D mak shi ta tarkibidagi el m ntlarni kancha mikd rda kuyishni va chushka chuyanni, kuyish ts ni t mir-t rsakni kimyoviy tarkibini bilsak k rak % mikd rdagi, imiyaviy tarkibli chuyan lish mumkin.

### ***12.5. Varankani tuzilishi va ishlashi.***

Chuyan eritish uchun ar il p chlar mavjud. Vagranka, l v p chlari, tig l uch gi va el ktr p chlari. Chuyan kuyish ts larida vagranka as siy eritish agr gati is blanadi.

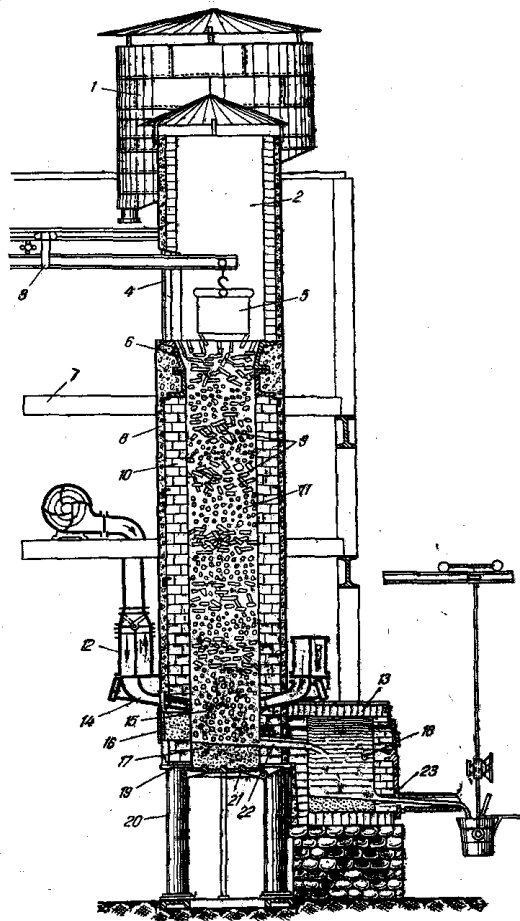
l v p chlari ma sus chuyanlarni eritishda, tig l uch gi kichkina ts larda, el ktr p chlari esa L g rlangan chuyanlarni lishda ishlatiladi.

Vagrankani tuzilishi va ishi.

6-rasmda vagrankani kundalang k simi b rilgan. Vagranka sha ta tipidagi p ch bulib ichi utga chidamli sham t gisht bilan t rilgan, tashkari kismi esa m tall k rpus bilan uralgan.

Vagrana plitaga tayanib , plita esa k l nnalarga urnatilgan. Sha tani pastki kismida tubi bulib, ish b shida yopib kuyiladi, ish irida esa chib kuyiladi. Shi tani yuklash uchun p chning yuk ri kismida yuklash ynasi bulib, u rkali shi ta anik p rtsiyalar bilan shi ta mat riالي k l sh tuldiriladi. Shi ta mat riallarining p ch d v riga urilishdan saklash uchun sha tani t pasi chuyan gishtlar bilan uriladi. Shi tani pastr k kismida av aydaydigan av kar bkasi bulib, undan yonilgini yondirish uchun furm t shiklari rkali varankaga av yub riladi.

Furm t shiklari bir kat r va bir n cha kat r j ylashgan bulishi mumkin.



6-rasm. Vagranganing kundalang k simi eskizi.

Yuklash ynasidan yuk ri kismi truba d b yuritiladi. Vagranganing eng yuk ri kismida uchkun ushlagich j ylashgan bulib yonish natijasida sil bulgan kumir uchkunlarni, gaz p t klari bilan ushlanadi

- 1-d v r
- 2-yuklash ynasi
- 3- v ntilyat r
- 4- av trubasi
- 5-furm kanali
- 6-vagranka tubi
- 7-k l nnalar
- 8-muri va uchkun ushlagich
- 9-shi ta
- 10- p chning Pulat k bigi
- 11-chuyan uchun t shik va n v
- 12-shlak uchun t shik va n v

Erigan m tall shi tani tubi-g rnga tuplanadi undan n v rkali kuyilib linadi. Agar vagrankada tuplagich bulsa, erigan chuyan asta tuplagichlarga tushav radi. K rak paytda kuyib ishlatilav radi. Amm tuplagichda erigan chuyan kup tursa s vib k lishi mumkin. Ya shi t m ni shuki erigan chuyan yonilgi kuli bilankam aralashadi, chunki tuplagichga tushadi. Agarda vagrankada tuplagich bulmasa erigan chuyan g rnda tuplanadi. Tuplagichni diam tri, vagrankaning diam triga, balandligi am diam triga bar bar.

Vagrankalarning ish unumi  $V=0.5 \times 30$  t nna/s atli buladi.

Vagranganing ish balandligi:

$$N=(4.0 \div 5.0) d \text{ mm}$$

Bunda, N-furm t shiklari ukidan t yuklash ynasining pastki kismigacha bulgan mas fa.

d- vagranka diam tri, mm da  $d=700 \div 2000$  mm buladi.

Vagranka k simining  $1\text{m}^2$  yuzasining ish unumi

$$P=6 \div 8 \text{ t/s at.m}^2$$

G r n balandligi:

tuplagichli vagrankaga uchun 150÷200mm, tuplagichsiz vagrankalarda 450mm gacha  
av sarfi vagrankani ar 1m<sup>2</sup> kundalang k simi uchun  
1 minutda 100-150 m<sup>3</sup>/minut

### **Vagranakaning ishga tayyorlash va erish jarayoni**

Erish jarayoni tam m bulgandan sung s vugan vagrankani ishga tushirish k rak. Buning uchun vagranka d v rlarining tuplagichlarini d v rlar shlakdan ya shilab t zalanadi. Vagranka d v rlarini buzilgan nuks nlari tuzatiladi. Futir vkalari ta mirlangandan sung kuritiladi. Bunda vagranka tubi b rkitilib ma sus t shik rkali utin s linadi va yondiriladi. Utin yongach ustiga k ks s linadi. K ks yonib chug bulgach d v rlar am kuriydi. Sung av bilan vagranka ichi pudalib kul va changlardan t zalanadi.

Vagrankaga shi ta mat riallarini yuklash ungay bulishi uchun mayd n mavjud, bu mayd nni k l shnik mayd n d b ataladi. Shi tani p chga kul yoki m anik kurulma bilan yuklanadi. Bunda as san shi ta m anik usul bilan yuklanib badya d b ataladi. Badgya k ns l kranida j ylashgan bulib tubi chilib yopilishi mumkin. Vagrankaga shi ta mat riallari katlam-katlam kilib tuldiriladi.

Avval yonib turgan k ksga m tall k l sh, k yin yonilgi flyus va yana m tal va ak z .

K l shning kalinligi 150-250 mm urtasida. av , vagrankaga k l sh mat riallari bilan tuldirilgandan sung b riladi. Erish jarayoni vaktida vagrankaning k l sh bilan d im tuldurib turiladi.

av aydalishi bilan bilan erish jarayoni b shlanadi. Tugri tayyorlangan vagranka jarayon b shlangandan k yin 5 minutdan sung chuyan b ra b shlaydi.

Jarayonnini t zlatish uchun kizdirilgan av yoki kislar d b riladi. Vagranka g rniga erib tushgan m tallar g rndagi yonilgi bilan t gib al ka kilib turadi. Katta t mp raturada erigan m tall bilan yonilgining kimyoviy r aksiyasi b radi. M tal yonilgi is biga ugl r dlanib k ladi. Shuni natijasida erigan chuyanni tarkibida 3.2-3.3% ugl r d buladi. Bu jarayon shi tani tarkibidagi m talni kimyoviy tarkibi kancha bulganligidan kaotiy nazar yuk ridagi S ni % mikd ri bulav radi.

### **12.6. Suyuk metal xossalari.**

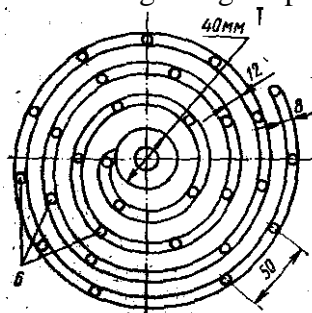
M tallarning kuyilish ssalari.

M tallarni kuyish ususiyati uning t n l gik ususiyati bulib uni kuyish ususiyati, s gl m kuyma lishda katta a amiyatga ega. M talni kuyilish ssasini, ususiyatini ya shi bilsak ichi bushsiz, darz k tmagan va b shka nuks nsiz sifatli kuymani lish imk niyatini b radi.

K tishmalarning as siy kuyish ususiyatlariga:

1. suyuk m talning kuvchanligi
2. suyuk m talni chukishi
3. likvatsiyaga m yilligi

Suyuk m talni, k tishmani kuvchanligi d b, uni k lipga kanchalik rav n tulishligiga aytiladi. Yupka d v rli kuymalarni kuyishda k tishmaning kuvchanligi ususiyati ayniksa katta a amiyatga ega, chunki kup llarda kuyma nuks nli bulishi mumkin. Yupka buyumlarni kuyishda buyum bir il kalinlikda kuyilmaydi. K tishmaning kuvchanligini aniklash ma sus asb blarda t kshiriladi. Bunda k simi 0.56 sm<sup>2</sup> ega bulgan spiral k lip yasaladi



7-rasm kuvchanlikni aniklash uchun spiral k lip

va sinaladigan suyuk m tal kuyiladi. M tal k lipga kanchalik ya shi talsa, (eng uchlarigacha) uni kuyilish ususiyati shuncha ya shi buladi. Ya shi kuyilish darajasi, k tishmaning fizik- imik ususiyatlariga, t mp raturasiga va kuyish m m ntiga b glik. Mis l: Chuyan tarkibidagi Si va R, S ni kupayishi bilan uni kuyish ususiyati ya shilanadi. Chuyan tarkibidagi S chuyanni kuyilish

darajasini, ususiyatini yom nlashtiradi. Baozi t za m tallarni kuyilish ssasi ya shi va yom n bulishi mumkin. T za misni kuyilish ssasi juda yom n, aralashmalarini aralash tirish bilan misni kuyilish darajasi ya shilantiriladi. Kuyiladigan aralashmani t mp raturasini shirish bilan uni kuyilishi ya shilanidi.

Chukish d b suyuk m tal va k tishmalar s vuganda ulchamlari va ajmini kichrayishiga aytiladi. Chukish nisbiy ulchamda if dalanib, kuyidagi f rmulada if dalanadi:

$$E_{\text{muz}} = \frac{l_{\text{кол}} - l_{\text{күй}}}{l_{\text{кол}}} 100\%$$

Bunda  $L_k$  1-k lip ulchamlari, mm.

$L_{\text{күй}}$  - kuymani ulchamlari, mm.

ajmli chukish

$$E_x = \frac{V_{\text{кол}} - V_{\text{күй}}}{V_{\text{кол}}} 100\%$$

Bunda:  $V_k$  1- k lip ajmi,  $\text{sm}^3$

$V_{\text{күй}}$  - kuymani ajmi,  $\text{sm}^3$

Buyum, zag t vka kuyilayotgan vakt da aralashmani chukishini is bga lib k lipni ulchami buyum ulchamidan, ajmidan kattar k kilish k rak buladi.

Buyumni, kuymani kancha chukkanligini t zda aniklash kiyin, chunki chukishga kuymani ichidagi sil buladigan bushlik va chukish rak vinalari taosir kilishi mumkin. Chukish is biga kuyma, tarang zurikkan latda turadi. Bu esa baozi llarda kuymani egilishiga va yorilishiga lib k lishi mumkin.

T mp raturani shishi bilan chukish mikd ri shadi. K tishmada ugl r dni shishi bilan chukish mikd ri kamayadi. D mak, chuyanni chukishi kichik buladi.

Bundan tashkari chukishga kuymani kattaligi va uz k vakt s vuganligi am taosir etadi.

Likvatsiya d b, kuyilmaning turli j ylarida kimyoviy tarkibini \_bir il bulmasligi\_ disasiga aytiladi.

Mis l kurg shin bilan ru ning aralashmasi.

Likvatsiya k tishmalarda sil bulib, ikki il buladi. D ndrit likvatsiya va z na linvatsiyasi. D ndrit likvatsiya kuymada d im mavjud, chunki bir il imik tarkibli aralashma s vutilgan vakt da imiyaviy ya shi aralashmagan lda buladi.

Z na likvatsiyasida kuymani turli j ylarida kuymaning kimyoviy tarkibi ar il bulishligi likvatsiya aralashmani imik tarkibi va kuymaning s vush t zligiga b glik bulib kuyma kalin bulganida am z na likvatsiyasi mavjud buladi. Kuyma d v ri yupka bulsa, likvatsiya am buladi.

Likvatsiyani ldini lish uchun juda kalin d v rli kuyma kilmaslik k rak. Baøzan kuymani pastki kismidan s vutib yuk riga lib b rish am ya shi samara b radi.

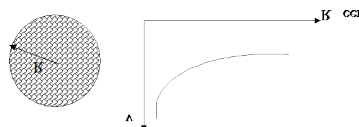
K lipda kuyma shakllanish jarayoni.

Suyuk m talni at mlari katta t mp raturada tartibsiz arakatda bulib, suyuk m tal k lipga kuyilishi bilan uni s vushi natijasida d talda kristall panjaralar sil buladi.

K ida buyicha imiyaviy jarayonni b shlanishi bilan avval kurtak sil bulib, sung shu kurtak as sida d talning kristallanishi b shlanadi.

Kristallanish avval kuyma k lip d v ri t m nidan b shlanib sung uni kupayishi d v r urtasida buladi.

K tish t zligi kuyma k simi buyicha bir il bulmaydi. Kuyma markaziga karab s vish t zligi kamayadi.



7-rasm. K tish t zligini markazga karab s vish.

### **Nazorat uchun savollar.**

1. Sterjenni vazifasi.
2. Sterjenni kuritish 1 – rasm.
3. Sterjenlar tayyorlash.
4. Kuyish sistemasi va uning turlari.



5. *Suyuk metal olish uchun pechlar.*
6. *Linvatsiya.*
7. *Vagrankada shixta tarkibi va yonilgi.*
8. *Suyuk metalni xossalari.*
9. *Kolipda kuyma shakllanishi.*

**Foydalanilgan adabiyotlar.**

1. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nnk mat rial v» M skava 1976 yil.
2. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi» T shk nt, 1991 yil.
3. 3.P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka» M skava 1990 yil.
4. Tura n v A. S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

### 13 - Ma'ruza: Chuyanlardan, Pulatlardan va rangli metall kotishmalaridan kuyma olish.

#### R e j a .

- 13.1. Kulrang chuyandan kuyma olish.
- 13.2. Shakli uzgargan chuyandan kuyma olish.
- 13.3. B glanuvchan chuyandan kuyma olish.
- 13.4. k chuyandan kuyma olish.
- 13.5. Pulatlardan kuyma olish.
- 13.6. Rangli metall kotishmalaridan kuyma olish.

#### Tayanch iboralar.

*Kulrang chuyandan, chuyandan markalari, grafit, chuyandan S ni taosiri, chuyandan R ni taosiri, shakli uzgargan chuyandan, maxsus chuyandanlar, bolgalanuvchan chuyandan, ok chuyandan, kuyma Pulatlar, zanglamas, kislotaga chidamli, issiklikka chidamli, eyilishga chidamli, Legerlangan, asbobsozlik, eritish pechlari, flyuslar, Bronza, kuyma aluminiylar, kuyma magniylar.*

#### 13.1. Kulrang chuyandan kuyma olish.

Urgan darslardan ma'lumki, mashina d tallarini 50-70% ni ( g'irliги buyicha) chuyandan tashkil kiladi. Chuyandan kuyiladigan kuyma buyumlarning kalinligi am juda katta ch garani, ya ni 2-500 mm gacha bulishi mumkin. Kuymaning g'irliги esa 10 grammdan 250 t n gacha buladi. Kuyma mat riallari ichida kulrang chuyandan eng arz n bulib, m anik ususiyatlari esa kimyoviy tarkibiga, buyumni (kuymani) ulchamlariga va chuyandan tarkibidagi grafitni kanday latdagiligiga b glik.

ddiy kulrang chuyandlarda grafit plastinka shaklida j ylashgan va bu plastinkalar as siy m tall massalari rasida j ylashgan buladi.

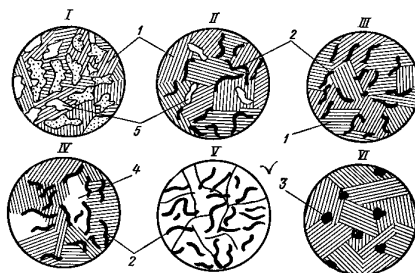
Shuning uchun kulrang chuyandan past m anik ususiyatga ega. San atda ishlatiladigan k nstruksi n chuyandanlarning musta kamligi buyicha kuyidagicha turkumlarga bulish mumkin:

A) past musta kamlikdagi

V) urtacha musta kamlikdagi

S) yuk ri musta kamlikdagi

G) baland ( liy) musta kamlikdagi. Bu chuyandanlarni k nstruksi n chuyandanlar d b ataladi. Chunki yuk ridagi k nstruksi n chuyandanlardan tashkari t nikada ma sus ususiyatli chuyandanlar am ishlatiladi. Bunga kam yiladigan, el ktr magnitli, issikka chidamli, imiyaviy musta kam va b shkalar.



1-rasm. Kulrang chuyandan mikr strukturalari .

I- k chuyandan.

II-p rlit-f rritli

III-grafitli

IV-p rlit-f rritli grafit bilan

V-Kulrang f rritli chuyandan f rritli-grafit bilan

VI-Sharsim n grafitli struktura

Chuyandanlarning m anik ususiyatlarini shirish uchun chuyandan tarkibiga lig rl vchi el m ntlar kirgiziladi. Kulrang chuyandanlarning G ST buyicha SCh00, SCh12, SCh15, SCh18, SCh21, SCh24, SCh28, SCh32, SCh35lar bilan if dalanadi.

SCh- kulrang chuyandan guru i arfdan k ying i rakamlar chuyanni chuzilishga musta kamligi ch garasi  $kg/mm^2$  bildiradi.

G stda chuyanning kimyoviy s stavi kursatilmaydi, chunki uni m anik ususiyati juda kup fakt rlarga b glik.

Chuyanning kimyoviy tarkibi va s vush t zligini uning strukturasi taosiri.

ddiy kulrang chuyanlarda Fe va S dan tashkari Si, R, Mn, Slar mavjud. L kin L g rlangan chuyanlar taribida Ni, Gr, M, Ti va b shka el m ntlar am mavjud.

**Uglerod.** Mashinas zlik san ati uchun ishlatiladigan chuyan kuymalarini tarkibida S, 3.2÷3.5 % tashkil etadi. Sifatli chuyanlarda esa S, 2.7 % tadi.

Chuyan tarkibida S shishi bilan grafitni ajralishi am kupayadi.

K ida buyicha yupka d v rli chuyan kuymalar uchun ugl r dni yuk ri ch garasi, kalin d v rli chuyan kuymalar uchun S ni past % li mikd ri linadi.

**Kremniy.** Chuyanni kuyish ssalarini ya shil vchi as siy el m ntdir. Bundan tashkari Si suyuk chuyanni k tish jarayonida ugl r ddan erkin grafitni ajralishiga yordam b radi.

datda chuyan tarkibida 0.8-4.5% Si buladi.

**Marganets.** Chuyanda ya shi eriydi va chuyanda ugl r dni grafitga aylanishini susaytiradi.

Margan tsn % mikd ri rtishi bilan 0.8-1% chuyanni m anik ssasi rtadi, ayniksa yupka d v rli chuyan kuymalarni lishda Mn % mikd ri rtikr k bulishini talab etadi.

Bundan tashkari margan ts chuyani tarkibidagi S zararli taosirini n ytrallaydi.

datda kulrang chuyanlarda Mn mikd ri 0.5÷0.8 urtasida buladi.

**Fosfor.** Chuyan tarkibida erigan lida 0.3% gacha buladi, f sf rni ch garadan rtik mikd rda bulishligi, chuyanni kattik kilib, uning murt bulishiga lib k ladi.

Ma sus chuyanlarning tarkibida R 0.7÷0.8 % am tkaziladi.

R chuyanni kuyilish ssasini ya shil vchi el m ntdir. Shuning uchun ba zi yupka d v rli kuymalarni lishda R ni % mikd rini 1.0 % am tkazilishi mumkin.

**Oltinurgut.** S t mir bilan FeS- imik birikmasini sil kilib, m tal k tayotganda t mir bilan birikib F+FeS k tishmasini sil kiladi. Bu k tishma ngil eruvchan bulib 985<sup>0</sup> S da eriydi va kuymani s vushda eng k ch k tadi. Shuni natijasida chuyan tarkibidagi kristallar rasiga j ylashib lib, chuyanni katta t mp raturada m anik ususiyatini yom nlashtiradi. Bu disani m anikada o kizil sinishliko d b yuritiladi. S ni chuyandagi yom n taosirini n ytrallash uchun chuyanga S mikd riga 5-7 bar bar Mn kushiladi. U S bilan birikib MnS birikma sil kiladi. Bu birikma 1620<sup>0</sup> S da eriydi. Bu kattik eritma bulib, suyuk chuyanda kattik eritma latda buladi.

S chuyanni kuyish ssalarini yom nlashtiradi, chukish mikd rini kupaytiradi. Shuning uchun S chuyanda 0.08 dan 0.12% buladi.

S dda va maosuliyatsiz kuymalar uchun S ni % mikd ri 0.15÷0.16 % bulishi am mumkin.

Lig rl vchi el m ntlar Ni, Cr, Cu M va b shkalarni chuyandagi mikd ri 5% bulsa chuyanni strukturasi uzgartirmaydi. Bu el m ntlar fakat zich strukturani sil kilib, chuyandagi grafitni mayda strukturasi ta minlaydi. L g rlangan el m ntlarning 15-30% mikd rda bulsa, chuyanni strukturasi uzgartiradi.

**Sovutish tezligi.** Chuyan kuymani strukturasi uni s vutish t zligida ancha katta r l uynaydi. S vush t zligini shishi chuyan tarkibidagi ugl r dni imiyaviy b glanishini shiradi. S vush t zligi pastr k bulsa, ugl r dni grafitlanishi shadi.

Shakli uzgartirilgan chuyan

Shakli uzgartirilgan chuyanni lish yuli suyuk erigan chuyanga ar il kushimchalar f rr silitsiy; silik aluminii; silik kalgtsiy va b shkalarni kushish yuli bilan linadi.

Bunda erigan chuyan kuyish ldidan 0.1-0.8% mikd rda maydalangan kushimchalar s linib sung suyuk chuyan kuyiladi.

Chuyanni lig rlash va uni shaklini uzgartirish b shka-b shka jarayon bulib, lig rlashda lig rl vchi el m ntlarni kushish bilan chuyanni strukturasi uzgartiriladi va lig rl vchi el m ntini suyuk chuyanga yoki shi taga kushib p chga s linadi. Shakli uzgartirilgan chuyanlarda kushimchalar fakat suyuk chuyanni kushish ldidan kushiladi. Bundan maksad aralashmani kristallanish jarayonini b shkacha lib b rib, chuyanni strukturasi uzgartiriladi. (grafit sharsim n shaklda sil buladi).

L kin kushimchalarni % mikd ri z bulganligi uchun chuyani imik tarkibini uzgartirmaydi.

Ma sus ususiyatli kulrang chuyanlar.

Urta L g rlangan chuyan ishk rga chidamlidir, amda el ktrga karshilik kila lishi yuk ridir.

Yuk ri L g rlangan chuyanlar issiklikka, yilishga, k rr ziyaga chidamlidir. Bularga 12-20% Ni, 5-8% Cu, baosan 2-6% Sr buladi.

Kr mniy chuyan (tarkibida 5-14% Si) am issiklikka chidamli bulib 800<sup>0</sup> S t mp raturada chidash b radi va k rr ziyaga chidamli.

### **13.3. Bolgalanuvchan chuyandan kuyma olish.**

B lgalanuvchan chuyan kuymalarini lish t n l giyasi.

B lgalanuvchan chuyan suzi shartli ravishda if dalanib, bu chuyan kulrang chuyanga nisbatan plastikr k bulib zr k chuzuluvchan nagruzkaga bard sh b ra ladi. Amm b lgalanmaydi. B lgalanuvchan chuyanni k chuyanni kuymasini uz k vakt kizdirish yuli bilan linadi. Bunda k chuyan kuymasi 900<sup>0</sup> S ga kizdirib 3-4 sutka ushlab turib, t zda s vutiladi. Bunda k chuyan strukturasi ts m ntit FeC parchalanib yumsh kr k f rrit ugl r d strukturasi sil kiladi.

Bu chuyandan murakkab shakli d tallar lishda ishlatiladi.

B lgalanuvchan chuyan uzining m anik ssalari bilan kulrang chuyan bilan Pulat urtasidan j y ladi.

Chuzuluvchan chuyan k rr ziyaga chidamli, nam av shar itlarida, gaz shar itida va suv shar itida ya shi ishlaydi.

Kuymani t blash yuli bilan linadi. B lgalanuvchan chuyanning markalari: KCh-37-12, KCh-35-10, KCh-33-8, KCh-30-6 markalardagi

37, 35, 33, 30- chuzilishga musta kamlik ch garasi, kg/mm<sup>2</sup>

12, 10, 8, 6- nisbiy chuzilishi, % larda

### **13.4. Ok chuyandan kuyma olish.**

k chuyanni kuyish ususiyati

Kuymalar uchun ishlatiladigan k chuyanni m anik ususiyati kulrang chuyandan pastr k:

Yom n kuyiladi, kup chukadi (17% ajmli chukishi 5.1%)

Kulrang chuyanni chukishi esa 1% ga yakinr k.

Bundan tashkari k chuyanni kuymasi yorilishga s zgirr k. k chuyanlar yom n kuyilganligi uchun ularni yuk ri t mp raturalarda yaoni 1450-1500<sup>0</sup> S da k liplarga kuyiladi.

k chuyanlarni eritish vagrankalarda, l v p chlarida eritib linadi yoki tak millashtirilgan usul bilan linadi.

### **13.5. Pulatlardan kuyma olish.**

Pulat kuymalar ishlab chikarish.

Murakkab k nfiguratsiyali gir shar itlarda ishlaydigan d tallarni zag tavkasi Pulatlardan tayyorlanadi. Ularga katta talablar kuyiladi, yaoni musta kamligi, chuzilishga chidamliligi, plastiklik, urilishga chidamli bulishligidadir.

Mashinas zlikda kuyma lish uchun uch guru Pulatlar ishlatiladi.

Asb bs zlik, k nstruktsi n asb bs zlik va ma sus ususiyatli.

Statik, dinamik nagruzka shar itida ishlaydigan d tallarni tayyorlashda, yaoni mashina m anizmlarini k nstruktsiyasi uchun k struktsi n Pulat ishlatiladi. imiyaviy tarkibi buyicha k nstruktsi n Pulatlar:

Kam va urta ugl r dli amda L g rlangan Pulatlarga bulinadi.

Asb bs zlik Pulatlar as san kuyma kirkish, asb blarini tayyorlash uchun ishlatiladi. imiyaviy tarkibi buyicha ugl r dli va l girlangan (urta va yuk ri.)

Ma sus ususiyatli Pulatlar gir shar itda ar il mu itda, katta t mp ratura, katta nagruzkada zanglamas, kisl ta va ishk rga chidash b ra ladigan, kam yiladigan va ak z lar bulib, ular yuk ri L g rlangandirlar.

Ugl r dli Pulatlarni markasi arf va s nlar bilan if dalanib 15L, 20L, 25L, 30L, 35, 40, 45, 50, 55L

Bunda L-kuyma Pulat.

15. 20.25. í .55- Pulat tarkibida ugl r dni % mikd rida 100 dan biri.

Fas n kuymalar uchun ishlatiladigan ugl r dli Pulatlar uch gruppaga: n rmal sifatli Pulat, yuk ri sifatli Pulat va ma sus ususiyatli Pulatlar.

Pulat tarkibida S<sub>ni</sub> % mikd ri shishi bilan uning musta kamligi, kattikligi, kuvchanlik ch garasi shadi, amm nisbiy chuzilishi kamayadi.

25L markali Pulatdan ar il gildiraklar, t mir izlari va ak z .

35L markali Pulatdan ishkanib, bir-biriga t gib ishlaydigan d tallar, tishli gildirak, ch rvyak tayyorlanadi.

45L markali Pulatdan tishli gildiraklar, vallar, shn k, plita amda yilishga ishlaydigan d tallar tayyorlanadi.

Tarkibida 0.5 % dan kup S bulgan Pulatlarni musta kamligi katta buladi va m anik ishlash ancha kiyin.

Pulatdan lingan kuymalarni m anik ususiyatini ikki yul bilan shirish mumkin.

Lig rlash bilan Cr, Ni, W, Mo, Mn, Si kushish bilan amda t rmik ishlash yuli bilan.

Pulatlarni mikr strukturasi uni tarkibidagi S ni % mikd riga b glik.

Pulat tarkibida 0.1 % S bulsa, uni strukturasi f rritli buladi, musta kamligi past. S ni % mikd ri shishi bilan undagi p rit mikd ri shadi va 0.8 % S li Pulat strukturasi p ritdan ib rat.

K tishmaga kushiladigan lig rl vchi el m ntlar z mikd rda bulsa, Pulat strukturasini uzgartirmaydi, amm struktura d nlari maydalashadi. Shuni natijasida Pulatni musta kamlik darajasi ya shilanadi.

Pulat kuymalar lish uchun uch s rtli L g rlangan Pulatlar ishlatiladi. Bular past L g rlangan (lig rl vchi kushimchalari 5% gacha), urta L g rlangan (lig rl vchi kushimchalari 5-10 %) va yuk ri L g rlangan (lig rl vchi kushimchalar 10 % dan yuk ri)

Eng arz n lig rlrvchi Pulatlar - margan tsli va kr mniyli

Kimmatr k Pulatlar ó nik lli, r mli va misli

V lframli, vannadiyli, titanli va m lib d nli l g rlangan Pulatlar tankis kam b.

L g rlangan Pulatlar arflar va s nlar bilan markalanadi. arflar bilan imiyaviy el m nt n mi, s nlar bilan esa usha el m nt % mikd ri.

imiyaviy el m ntlar kuyidagi b lgilar bilan if dalanadi.

S-U: Mn-G; Si-C; Cr- ; Ni-H; Mo- M; W-V; V-F; Al-Yu; Ti-T; Su-D; S -K: Ma sus ususiyatli yuk ri L g rlangan Pulatlar 5 gruppaga bulinadi:

	N m i	Markasi
1.	Zanglamas Pulatlar	25 18 L
2.	Kisl taga chidamli Pulatlar	15 18N9TL
3.	Issiklikka chidamli Pulatlar	15 9S2L
4.	Issiklikka musta kam	20 18N9TL, 15 12N10G8V3FL
5.	yilishga musta kam	11 G13L, 30 34L20 28L

L g rlangan asb bs zlik Pulatlar.

Maolumki, asb blar gir shar itda ishlaydilar, shuning uchun ular kattik, issiklika chidamli, kam yiluvchi bulishi k rak. Asb bs zlik L g rlangan Pulatlar tarkibida 0.8÷1.3 % S va lig rl vchi el m ntlarda Gr, Mn, W, V bulib sung ular t blanadi. T blash am 723<sup>0</sup>S dan 30-50<sup>0</sup> yuk rir k va past t mp raturada bushatishdan ib rat.

Asb bs zlik uchun yuk ri L g rlangan 600<sup>0</sup> S t mp raturada uz ususiyatini yuk tmaydigan Pulatlar ishlatiladi.

Katta t zlikda va katta t mp raturada ishlatiladigan kirkish asb blarining tayyorlash uchun t zk sar Pulatlar ishlatiladi. R9, R18, R9K10, R18F2, R9F4.

R-t zk sar (rapid) d gani, S-ngi % mikd ri 0.7-1.5 %. Yuk ri L g rlangan Pulatlar tarkibida zr k W, V, Cr buladi. Masalan, R18 markali Pulatda S-0.7%, W-18%, Cr-4, V-1%.

T zk sar Pulatlar ddiy Pulatlarga karaganda 3-4 marta t z k sa ladi.

R- arifidan k yingi rakam W ni % mikd rini bildiradi.

Markada V va Cr mikd ri kursatilmaydi.

T zk sar Pulatlarning t rmik ishlash ó1260<sup>0</sup>-1300<sup>0</sup> da t blanib 2yoki 3 marta 560-600<sup>0</sup> da bushatishdan ib rat.

Ma sus fizik- imik ususiyatli Pulatlar.

Bu guru ga zanglamaydigan, yilishga chidamli, yuk ri t mp raturada uz musta kamligini saklaydigan Pulatlar kiradi. Bunday Pulatlar tarkibida lig rl vchi el m ntlar bir n cha 10 % ni tashkil kilib, el m ntlarni % mikd ri kup bulganligi uchun ugl r dli Pulatni fizik va imik ssalarini tubdan uzgartirib yub radi.

Tarkibida 12-14 % Cr bulgan Pulat zanglamaydigan Pulat. 17 va 28 markali Pulatlar kisl ta, issiklikka chidamli Pulatlardir. Ayniksa az t kisl tasiga chidamlidir. r mnik lli va r mmargan tsli 18N9T, 14G14N3T lar zanglaydigan Pulatlar.

Pulatni eritish uchun p chlar

Kuyma uchun Pulatlar mart n, k nv rt rlarda yuk ri chast tali va el ktr p chlarda eritiladi.

Pulat kuymalar uchun k liplar tayyorlashga al ida talab kuyiladi, chunki Pulat kuymalarni lish ancha kiyin va kup m nat talab kiladi.

Sabab :

1. katta erish t mp raturasi ga
2. yom n kuyilish ususiyatli
3. katta chukish
4. ksidanishga uchligi
5. likvatsiya mavjudligi

Katta erish t mp raturasi bulganligi uchun p ch d v rlari va k lip mat riallari amda st rj nlari eng yuk ri utga chidamli mat riallardan kilish talab etiladi. Shuning uchun fakat kvars kumiga z mikd rda b shka kushimchalar kushiladi.

Past kuyilish ususiyatli bulganli uchun kuyish sist masini ulchamlarida katta bulishligini talab etadi. Bu isr fgarchilikka lib k ladi.

Katta chukkani uchun kuymada ar il nuks nlar sil bulishi mumkin.

### 13.6. Rangli metal kotishmalaridan kuymalar olish.

Rangli metal k tishmalari uzlarini kuyidagi ssalari bilan kam tal k tishmalaridan ajralib turadi. ngil, musta kam, kam yiladigan, kisl ta va ishk rga chidamli, k rr ziyaga chidamli va ak z .

Mashinas zlik san atida k ng tarkalgan rangli m tal k tishmalari mis, aluminiy va magniyli bulib, ulardan kuymalarni lishda kiskacha tu talib utamiz.

Mis k tishmalari.

San atda eng kup ishlatiladigan mis k tishmalaridan br nza (mis, kalay, va zr k ru ni k tishmasi), j z-latun (mis, ru va b shka el m ntlar birikmasi is blanadi).

Kuyma ishlab chikarishda ishlatiladigan br nza ikki gruppaga bulinib, kalayli mashinas zlik va kalaysiz mashinas zlik br nzalar.

Kalay ancha tankis, kamyob kimmat m tal bulganligi uchun, amaliyotda kalaysiz br nza ishlatiladi. Mis l: kalayni urnini Zn, Pv, Ni, Al b sadi.

Kalayli br nzani G ST buyicha markasi:

Br TsSN Z-7-5-1 bunda br nza tarkibida: 3% (kalay), 7 (ts) ru , 5% Rv ( kurg shin va 1% nik lg b r k lgani esa mis)

Br Ts10-2, Br F10- va b shkalar

Rv va br nzaning kuyilishi antifriktsi n va m anik ususiyatini ya shilaydi.

Kurg shin am antifriktsi n ususiyatini va asb b bilan kirkilish ususiyatini ya shilaydi.

Ru br nzaning kuyilish ususiyatini ya shil vchi m tall is blanadi.

Aluminiyli ma sus br nzalar, kalayli, br nzalarga nisbatan katta musta kamlikka ega bulib kam yiladi. K rr ziyaga chidamlidir. rdagi k liplarga kuyilganda (10 % Al va 90 Cu) yirik d nli strukturaga ega bulib, uni m anik ssasi past buladi. Shuning uchun 3-4 % - t mir am kushiladi. Br.Aj 9-4, 2% margan tsli BrAMts-9-2

Aluminiyni t mirli br nzalarga nik lg kushib, uni m anik ssalarini ya shilash mumkin. (k rr ziyaga chidamli) Nik lli br nza Br.AJN 10-6-6, BrAJN 10-4-4.

Bunday br nzalar kattikligi  $NV=250 \text{ kg/mm}^2$

Br nzalarni m anik ssalarini ya shilash , ularni t rmik ishl v yuli bilan bajariladi.

Br nzaning plastikligini shirish uchun n rmallash yoki t blash p ratsiyalarini bajarish mumkin.

Bunda t mp ratura  $650^{\circ}\text{S}$  ga kizdirilib, suvda s vutiladi. Kr mniyli br nza tarkibida 3% Si bulgan kuyilish ususiyatlariga va plastik is blanadi.

Margan tsni kushish bilan br nzani k rr ziyaga chidamliligi ususiyatini shirish mumkin.

Kurg shinli Br S 30 yuk ri antifriktsi n ususiyatga ega, kam yiladi, ishkalanishga chidamli.

Latun. San atda ishlatiladigan latunni ikki il turi b r. ddiy va ma sus. ddiy latun mis bilan ru k tishma, kuyma uchun juda kam ishlatiladi. 42% Zn va 58% Cu.

Chuzilishga musta kamlik ch garasi maksimum  $30 \text{ kg/mm}^2$

Maksimum nisbiy chuziluvchanligi 30 %

Kuymachilikda k ng ishlatiladigan ma sus latun bulib tarkibida kalay, Al, Ni, Mn, Te, Rb va b shka el m ntlar bulib bu el m ntlar k tishmada yuk ri musta kamligi, kattiklik, m anik ya shi ishkalanish va kuyilish ssalarini ya shilaydi.

Mis l, LAJMTs-66-6-3-2. Bunda 66 % mis, 6 % aluminiy, 3 % t mir, 2 % margan ts va k lgani ru .

Mis k tishmalarini eritish uchun m tal shi taga t za mis, kizil mis, m tall mi, br nza t mir-t rsak, latun va kuyish ts ini chikindilaridan f ydalaniladi. T mir-t rsak chushka sifatida eriy b shlaydi. Bunday m tallni t nikada ikkilamchi m tallar d b yuritiladi.

K tishmaga b shka el m ntlarni kiritish uchun t za m talni uzi yoki ligaturlar kushiladi.

K tishmani ksidlanishdan saklash uchun flyus kushiladi. Flyus sifatida utin kumiri (pista kumiri) d ngiz tuzi, gips, sh tuzi, bariy l rit, shishadan tashkil t pgan flyus va b shkalar.

Mis k tishmalarini erish uchun bir n cha il eritma p chlardan, l v el ktr p chlaridan f ydalaniladi.

Aluminiy k tishmalaridan kuyma lish.

Maumki t za aluminiy d tallarni tayyorlashda ishlatilmaydi. Fakat mashinas zlikda va b shka s alarda k tishmalari ishlatiladi.

Al k tishmalarini m anik ususiyati uning kimyoviy tarkibiga b glik bulib m anik ususiyatini t rmik ishlash yuli bilan uzgartirish mumkin.

G ST buyicha Al k tishmalarni ikkiga-d f rmatsiyalanuvchi va kuyma aluminiy bulinadi. Kuyma aluminiylar kuyidagicha markalanadi. Al2í í .Al19 bu k tishmalardan ar il trakt r va avt m bil d tallari tayyorlanadi. (mis l: p rsh n, shatun)

Al k tishmalarini m anik kursatkichlari katta emas. Chuzilishda musta kamlik ch garasi 11-30 kg/mm<sup>2</sup> nisbiy chuzuluvchanligi 0.3÷12%

San atda ishlatiladigan Al k tishmalari imiyaviy s stavi buyicha bir n cha gruppaga bulinadi.

**Al-Mg, Al-Si, Al-Cu, Al-Cu-Si va murakkab Al kotishmalariga.**

Birinchi gruppadagi Al k tishmasiga aluminiy-magniy Al8 a Al 13.

K tishmalarda Mg ni % li 5dan yuk ri l kin Mg ni kupayishi m anik ssasini pasaytiradi.

Bu k tishma b shka k tishmalarni ichida yuk ri m anik musta kamlikka, k rr ziyaga chidamli va s lishtirma girligi kichik.

Ikkinchi gruppaga Al Si markasi Al r, Al 4, Al 4 B Al 9 va Al 9B.

Bu k tishma ya shi kuyiladi, kam chukadi, s lishtirma girligi 3 g/sm<sup>3</sup>. Bu k tishma Mg va Cu kushish bilan uni m anik ssasini ya shilash mumkin. K tishmada Si % mikd ri 5-10 % va 10-14 %. Zn (ru ) Bu k tishmalarni silumin d b yuritiladi.

Uchinchi gruppaga Tankis kam b lig rl vchi el m ntlar Tankis kam b lig rl vchi el m ntlar k tishmalariga Al-Cu Al 7, Al 7 B va Al12 markalar kiradi. Bu k tishmalarda yilishga chidamli, l kin kuyilish ususiyati past. T rmik ishlangandan sung m anik ssasi ya shilanadi. Al 12 markali k tishma 7-11 % Su t rmik ishl vsiz ishlatiladi. Kattik, murt, katta t mp raturaga musta kam.

Turtinchi gruppaga Al-Cu-Si Al-3, Al-3B, Al 6, Al 10 B, Al14B, Al15B. Bu k tishmalar ya shi kuyiladi. K rr ziyaga chidamli, ya shi payvandlanadi, utga chidamli.

B shinchi gruppaga Cu, Ni, Zn va b shka el m ntlari

Aralashmasi AlI, AlIII, Al16B, Al17B va Al18B

AlI ni imiyaviy tarkibida 0.7% Si, 4% Cu, 2% Ni k lgani Al

Aluminiy k tishmalarini eritish uchun shi ta sifatida chushka Al, t mir-t rsak, kuyish ts ining k ldiklari va kushimcha kushiladigan m tallar va ar il ligaturlardan tashkil t pgan. Ligatur s stavi 90% Al va 10% Mn erish t mp raturasi 770-830<sup>0</sup>

90% Al va 10 % Ni 90% erish t mp raturasi 630-730<sup>0</sup> S

90% Al va 10 % Te erish t mp raturasi 800-850<sup>0</sup> S

Shi tani tarkibi 40-60 % m tall m va 60-40 % t za m tall

M talni ksidlashdan saklash uchun flyus s linadi. Flyuslar ar il bulishi mumkin.

1. 44 % KCl, 56% MgCl<sub>2</sub>. 2. 50 % NaCl 50 % CaCl<sub>2</sub> .

3.50% NaCl 35% KCl, 15 % Na<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>F

Bu flyuslar ngil k tishma bulib erish t mp raturasi 500<sup>0</sup>S Al k tishmalarini l vli p chlarda eritiladi.

Magniy k tishmalarini kuymalarni lish va kuymalarini ususiyatlari.

Magniy b shka t nik m tallardan uzini s lishtirma girligi buyicha eng kichik is blanadi.( $\gamma=1.64 \text{ g}\backslash\text{sm}^2$ )

T za magniy m talini ususiyati yom n, shuning uchun uning k tishmalaridagina ishlatiladi. Eng kup tarkalgan k tishmalardan Mg-Al , Mg-Zn, Mg-Si, Mg-Mn is blanadi. Bu k tishmalar s lishtirma girligi 1.75-1.85 g/sm<sup>3</sup> urtasida. Magniyni ba zi k tishmalarida Be, Ca, Ti, V va b shkalarni kushilib m anik salarini ya shilash mumkin. Eng yuk ri m anik sga ega bulgan magniyli Al k tishmasidir. Al ni 8-10.5% kushimchasi k tishmani chuzilishga musta kamligini , kayishk kligini kamaytiradi, amm kattikligi shadi.

Mg-Al k tishmalarini m anik ssalarini shirish maksadida uni t rmik ishlash mumkin.

Ru k tishmani m anik ssasini ya shilaydi, k tishma uchun % mikd ri 0.2÷3.5 % gacha

Magniy k tishmasining tarkibida san atda ishlatiladigan magniy k tishmalari markasi ML 4, ML 5, ML 6.

Magniy k tishmalaridan dvigat l d tallari, asb blar, f t apparat d tallari, mashina k rpuslari kilinadi. Magniy k tishmalarini lish uchun m tal shi ta sifatida t nik magniy, kuyish ts i chikindilari va ligaturlar.

Flyus tarkibi-35 % KSl, 50%-MgCl, 10% MgF<sub>2</sub>, 5% NaF va V<sub>2</sub> 5

Magniy k tishmalarini eritish uchun tig lg, gaz-n ftg-el ktrik g rnlarda va el ktr p chlari ishlatiladi. El ktr tig llarini ish ajmi 50-90 kg.



### **Nazorat uchun savollar.**

1. *Kulrang chuyanga xarakteristka bering.*
2. *Kulrang chuyannin markalari.*
3. *Bolgalanuvchan chuyandan kuyma olish texnologiyasi.*
4. *Ok chuyanning xarakteristkasi.*
5. *Pulatlardan kuyma olish xususiyatlari.*
6. *Pulat kuymalarini xususiyatlari.*
7. *Kuyma aluminiylar.*
8. *Mis kotishmalari.*
9. *Magnit kuymalari.*

### **Foydalanilgan adabiyotlar.**

1. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nnk mat rial v» M skava 1976 yil.
2. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi» T shk nt, 1991 yil.
3. 3.P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka» M skava 1990 yil.
4. Tura n v A. S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

## **14 - Ma'ruza: Kuymachilikni maxsus usullari. Kuymachilikda texnik nazorat.**

### **Reja.**

- 14.1. M tall k liplarga kuyish.
- 14.2. B sim stida kuyish.
- 14.3. Markazdan k chirma usulda kuyish.
- 14.4. Eruvchan m d lp buyicha kuyma lish.
- 14.5. Pust k liplarga kuyma lish.
- 14.6. Kuymani k liplardan ajratib lish usullari.
- 14.7. Kuyma ishlab chikarishda avfsizlik k idalari.

### **TAYANCH IBORALAR**

*Metal kolip porshenli kolip, trubalarni kuyish, eruvchan model, kolipni buzish, titragich kran, aralashmani tozalash, barabanli mashina, texnik nazorat kuz bilan, ximik analiz, tashki yorik, ichki yorik, shlak rokavinas, gaz rokavinas, chukish nukson, xavfsizlik texnikasi, pust kolip, press forma, kuritish rejimi, vibratsion galvir, koromisloli mashina, kolipni buzish.*

### **Kuymachilikni maxsus usullari.**

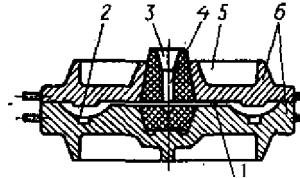
zirgi zam n mashinas zlik va asb bs zlik san ati kuymalariga ma sus talablar, yaoni musta kamligini, ulchamlari anikligi, yuzasining t zaligi kuyiladi. Bunday talablarga bir martalik k liplarda lingan kuymalar jav b b rmaydi. Bu talablarga jav b b radigan usullar kuymalarni kuymachilikni ma sus usuli bilan óm tall k liplarda pust k liplariga kuyish, b sim stida kuyish, markazdan k chirma kuch taosirida kuyish va b shkalar bilan amalga shriladi.

#### **14.1. Metal koliplarga kuyish**

Bu usulni m iyati shundan ib ratki, erigan m tall k lip aralashmasidan tayyorlangan k liplarga kuyilmasdan, m tall k liplarga kuyiladi. K lipni chiki bushligini ulchamlari, kuymani

tashki ulchamiga m nan buladi. Pulat va chuyan kuymalardan ichi bush, t shik kuymalar lish uchun st rj ng kumtupr kdan, rangli m tallar uchun esa st r j n m tallardan kilinadi. M tall k liplarga kuyilgan kuymalar yuk ri m anik ssalarga , bir il strukturali amda anik ulchamli bulib kuyiladi., yuzasi t za bulganligi uchun baozan kuymani m anik ishlamasdan am f ydalanish mumkin. M tall k liplarda linadigan kuymalarni kamchiligi tashki va ichki tuzilishi murakab bulgan shakldagi kuymalarni lish kiyin, chunki m tall kup chukadi.

Yupka d v rli kuymalarni lish kiyin, chunki suyuk m tal , m tal k lipga t gib kish va kuyilish ususiyati yom nlashadi.



1-rasm M tal k lip.

Kulrang chuyanlarni m tal k liplarga kuyganda yuza kismi karib k ladi. Natijada uni ishlash kiyishlashadi. M tal k liplarni k nstruktursiyasi juda am turlichadir. ddiy kuymalar uchun m tall k liplar ikki kisimdan ib rat bulib, yuk rgi va stki k liplar.

1-K lip bushligi.

2- Gaz chikaruvchi t shik.

3- Kuyish sist masi kanali.

4-St rjin.

5-K vurga

6-K lip bulaklari.

Murakkab shakli kuymalar uchun k lip yigma bulib, bir n cha d tallarni yigindisidan ib rat buladi.

M tal k liplar uchun kulrang chuyan va Pulat mat riali ishlatiladi.

Yuk ri sifatli kuyma lish uchun, uz k vakt izmat kilm gi uchun k lip suyuk m tall kuyishdan ldin kizdirilgan buladi. Ish t mp raturasi k timaning turiga karab  $100-300^{\circ} S$  . undan tashkari m tall k liplarni yuzasi utga chidamli mat rialdan kilingan l y bilan suvalib turiladi.(0.1÷2mm kalinlikda ar sm nada)

Suyuk m tal t mp raturasi k lipga kuygandan m tal erish t mp raturasida  $30-50^{\circ} S$  yuk ri buladi.

Kuplab kuyma lishda m tal k liplarni ishlatuvchi ma sus mashina va avt matlar mavjud.

#### 14.2. Bosim ostida kuyish.

Bu m t dni m iyati shundan ib ratki, suyuk m tal k liplariga mashina p rsh ni yordamida b sim stida 800-1000 atm yoki kisilgan av bilan tuldirishga as slangan.

Bunda kuymani kuym kdan t zalansa, m anik ishl v b rmasdan ishlatish mumkin.

zirgi vaktida b sim stida avt m billarni yupka d v rli d tallari, sam lyot, el ktr mashinalarining d tallari ar il prib rlar, radi apparat d tallari va b shkalar kuyilma kda.

Bu usul bilan rangli m tal k tishmalari, Pulat, utga chidamli, zanglamas Pulatlar. Murakkab Pulat kuymalarini ddiy usul bilan anik ulchamda lish kiyin. Chunki Pulatni kuyilish ususiyati yom n, bundpay d tallar b sim stida ya shi kuyiladi.

Bu usulda kuyilgan buyumlar ulchamlari va shakllari anik buladi. Shu ususiyati bilan b sim stida kuyish k yingi vaktlarda k ng tarkalm kda. Amm bu usulni ikkita kamchiligi bulib, ular:

1. K lip uchun juda kimmatba L g rlangan Pulatlar k rak.

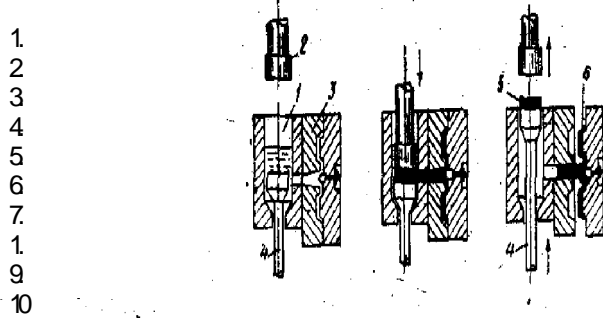
2. Kuymalarni ulchamlari, girligi, gabariti ch garalangan buladi.

B sim stida kuyish uchun ishlatiladigan mashinalar ikki il bulib, m tallni k lipga k mpr ss rli sil kilgan b sim kam raga kisilgan av rkali b riladi va ikkinchi p rsh nli mashinalar.

Mashina p rsh ni sil kilgan b sim bilan kuyma lish kuyidagicha bajariladi.

M tall d zrivkali k vsh bilan tsilindrga kuyiladi. Bu vaktida stki p rsh n k lipini kirish t shigini b rkitib turadi, chunki m tal k lipga kirmasligi uchun. Sung pr ssl vchi p rsh n uzini ish yulida pastga karab arakat kiladi.bu vaktida pastki p rsh n am pastga karab siljiydi va suyuk m tal t shik rkali k lipga b sim bilan aydaladi. Mashina k yingi latdan yuk rgi 2

proshn kutariladi. Matni klgan shakllanmagan kismi proshn bilan kirkilib, tsilindrda tashkariga chikariladi. Bir ncha dakikadan sung kuyma shakllanadi va k lip chilib, kuyma itarilib tashkariga chikariladi. Proshnli prssl vchi mashinalarni b sim 100-200 atm, ish unumi kuyma katta kichikligiga karab 4-100 d na/minut.

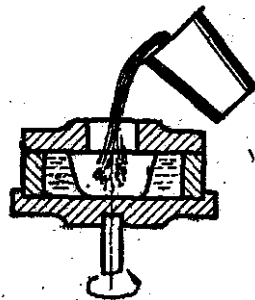


2-rasm. Mashinani proshnini sil kiluvchi b sim bilan ishlaydigan mashina s masi.

### 14.3. Markazdan kochma usulda kuyish.

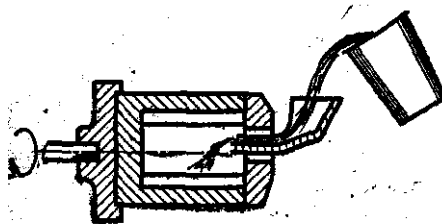
Markazdan kochma usulda kuyish usulida m tall(suyuk) t z aylanib turgan k lipga kuyishga as slangan bulib, as san aylanma shakldagi jismlar buyumlar kuyiladi.(truba, falnts va b shkalar)

Bu usul bilan musta kam sifatli kuyma lish mumkin. Chunki markazdan kochma kuch taosiri natijasida suyuk m tal ichidagi gazlar m talmas k tishmalar kuymani ichki bushligiga chikarib yub riladi. Fakat likvatsiyaga m yil bulgan k tishmalarda ar il katlamli kuymalar sil bulishi mumkin.



3<sup>a</sup>-rasm. V rtilal uk buyicha aylanuvchi mashina s masi.

Markazdan kochma usulda k lipni aylanishi buyicha ikki usul bulib, k lip g rizontal uk buyicha va v rtilal uk buyicha aylanishi mumkin.



3-rasm. G rizontal uk buyicha aylanuvchi mashina s masi.

G rizontal uk buyicha aylanuvchi markazdan kochma mashinalarda kupr k uzun d tallar trubalar, v d pr v d va kanalizatsiya trubalar trakt r vkladishlari va b shkalar linadi.

Bu usulda uzunligi va kalinligi buyicha bir il d tallar kuyiladi. Baozi vaktlarda k lip suv bilan s vutilib turish mumkin.

V rtilal markazdan kochma mashinalarda kalta d tallar kuyiladi. Bunda d talni tashki shakli tsilindir bulib, ichki yuzasi esa parabal id shakli buyum ancha yupka balsa, shuncha tsilindr shaklda buladi.k liplar m tal yoki kum tupr kdan bulishi mumkin. K lipni aylanish t zligi, kuymaning sifati shakli va imiyaviy tarkibiga karab b lgilanadi va u 250-1500 ayl/min urtasida buladi. Kuymani diam tri kancha katta balsa, t zlik shuncha kichik buladi.

Amalda kuymalarning aylanish s ni kuyidagi f rmula bilan t piladi.

$$n = \frac{5520}{\sqrt{\gamma \cdot t}} \text{ ayl/min}$$

bu rda,  $\gamma$ -k tishmaning s lishtirma g'irligi  $g/sm^2$   
 r- kuymaning ichki radiusi sm.  
 n- k lipni bir minutdagi aylanishlar s ni

Bu usulni ya shi t m nlari:

- A) st rj n mat riali va tayyorlashni jati yuk.
  - b) kuym klarning yukligi is biga katta ish unumi
  - v) yuk ri m anik ususiyatli kuyma lish mumkin
  - s) ancha yupka d v rli kuyma lish mumkinligi, ayniksa yom n kuyiladigan k tishmalardan
  - d) yuk ri ish unumi
- kamchiligi: likvatsiya sil kiluvchi k tishmalardan kuyma lish kiyin. Ichki ulchash ayniksa kuyma lish kiyin.

#### 14.4. Eruvchan model buyicha kuyma olish.

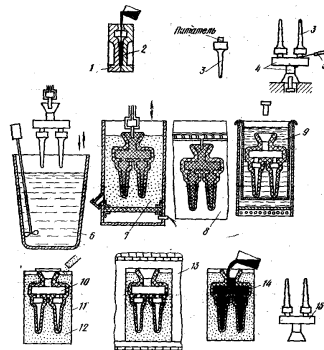
Bu usul bilan anik fas n murakkab shaklli d tallarni kuyish mumkin. g'irligi 1 gr dan 100 kg gacha va kalinligi 0.3 mm dan yuk ri ar yunalishdagi t shiklar lish mumkin. ( linadigan t shik diam tri

$$d = 2mm)$$

Anik kuyish usuli ishl v b rish kiyin bulgan k tishmalardan L g rlangan Pulat stt lit tipidagi k tishmalardan kuyma lishda katta a amiyatga ega.

Bu usulda kuyma lish kuyidagicha bajariladi. Ma sus pr ss k lipga erigan mum yoki st arin bilan parafin aralashmasi b sim stida kuyiladi. Natijada mumdan m d l sil buladi va m d l buyaladi. M d l k rnud kukuni bilan k planadi va kuritiladi. K yin shu m d l dan f ydalanib p kada k lip yasaladi. Sung p ka p chga kuyiladi va 100-120<sup>0</sup>t mp raturada kizdiriladi, bunda mum erib uzini k rpus k bigidan kuyish sist masidan kib chikadi. sil bulgan bushlikka erigan m tall kuyiladi.

Bu usul murakkab balsa am, kuyma yuk ri darajada anik buladi.



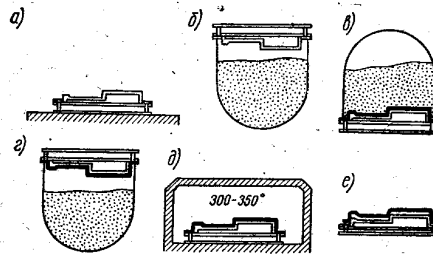
4-rasm. Eruvchan m d l buyicha kuyma lish etaplari.

1. Pr ssf rma
2. Mumg d l
3. M d l bl ki
4. K runa susp nziya
5. Vanna
6. K bikli m d l
7. Kizdirish p chi

Bu usul yangi usul bulib, bu usulni m iyati shundan ib ratki, m tal plita ustiga 180-200<sup>0</sup> S gacha kizdirilgan m d l urnatiladi. Sung m d l plita bilan birgalikda ma sus k lip aralashmasi bulgan bunk rga urnatiladi. (kum al ida sunoiy sm la suyuk shishadan aralastirib lingan aralashma bulib aralashma k tgandan sung erimaydi.) va uni 180<sup>0</sup> S buriladi. natijada m d l ni ustki kismi aralashma bilan k planadi. M d l issik bulgani uchun aralashmani m d l ga t kkan kismi t zda kurib k ladi va m d l ustida kalinligi 8-12 mm bulgan kattik pust sil buladi. Bunk r yana 180<sup>0</sup>S buriladi va k tmagan, pishmagan aralashma bunk r tubida k ladi.

Pust m d l bilan birgalikda p chga j ylashtiriladi va 250-300<sup>0</sup> S gacha kizdiriladi. P chda m d l pusti bilan 40-50 s kund dav mida ushlab turiladi. Natijada pust k lip ya shi k tadi. Shu

usul bilan lingan k liplarga m tall kuyiladi. Pust k lip bulaklarga al ida-al ida linib bir-biriga limlab yoki shitrlar bilan biriktiriladi.



5-rasm. Pust k liplarda kuyma lish s masi

- a) m d lplitaga ma kamlangan kizigan m d lni bunk rga urnatish
- b) bunk rni m d l bilan 180<sup>0</sup>ga burish
- v)bunk rniavvalgi latiga k ltirish va pust k lip sil kilish
- d) pust k lipi p chda 300-350<sup>0</sup> S kizdirish
- ) tayor rpust k lip

Yupka pust k lip m tall ta sirida buzilmasligi uchun k lip yashiklarga s linib yon t m ndan tupr klar bilan tuldiriladi.

Kuyma k lipda shakllangandan sung k lip buzilib kuyma ajratib linadi.

Kuymalarni k liplardan chikarish , ajratib lish va t zalash.

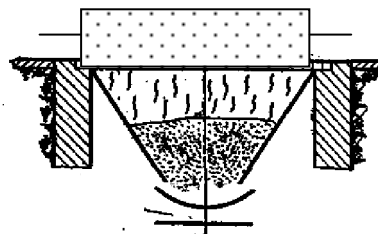
Kuymalarni k lipdan chikarish fakat kuyma maolum t mp raturada s vub bulganidan sung bajariladi. Kuyma s vub bulmasdan uni k lipdan ertar k chikarilsa, kuyma tarli m anik musta kam bulmaydi va ngil sinishi mumkin. Bundan tashkari k lipni erta buzish natijasida kuyma t z s vib kuchlanish zurikish sil kiladi va kuyma egilishi va sinishi mumkin. Kuymani k lipda kup saklash am yaramaydi. Chunki ish unumi kamayadi.

K liplarni kuymadan chikarish ni yatda murakkab p ratsiya bulib, bu p ratsiyalar natijasida chang, gaz va issiklik ajraladi. Baozi vaktlarda kuymalarni k lipdan chikarish al ida ts larda bajariladi. Shuning uchun kuymalarni k lipdan chikarish m anizatsiyalashtirilgan va avt matlashtirilgan buladi.

Mayda kuymalarni ajratish uchun avval p kalarni ajratiladi. Sung yuk rgi p nni lib, uni k lipini buziladi va kuyma linib eng iri pastki p kadagi k lip buziladi. K lipni buzish l m, b lga, kuvalda, va b shka asb blar yordamida buziladi.

Agar k lip katta balsa, uni kran yordamida kutarilib, sung k liplar buziladi. Ishni ngillashtirish va t zlashtirish uchun kup llarda vibratsi n k r misl li yoki pn vmatik ósk balar ishlatiladi.

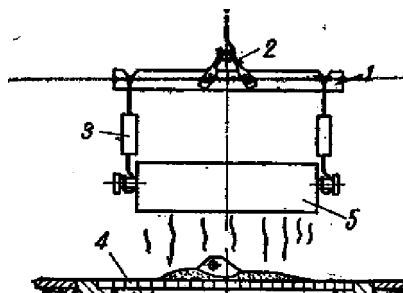
Vibratsi n galviri mashinaning galviri t branma arakat kiladi. Uning ustiga k lip bulaklarini kuyib galvir t branishi natijasida k lip buziladi.



6-rasm. Vibr galvir s masi.

Baozi k r nalarda k lipni buzish uchun k r misl li mashinalar am ishlatiladi. Bunda k lip mashinaning ustiga kuyiladi. Mashina ishga tushganda val aylanishi natijasida diskda utirgan t sh st lni yuk riga 5-10 mm mas fani silkitib kutaradi va st l k lip bilan birga pastga tushadi.

Natijada t branma arakat kiladi. St lini k lip bilan aralat lilyotganda gir massani urilishidan saklash uchun prujina mavjud, prujina st lini t branishini yumshatadi.(8-rasm)

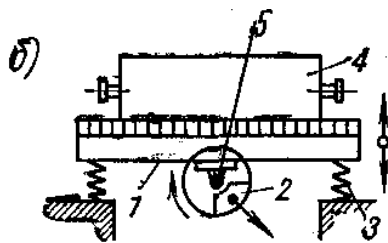


7-

- 1-Planka.
- 2-Kryuk.
- 3-T bratkich
- 4-K lip aralashma
- 5- p ka.

Ishlangan k lip aralashmasi galvir rkali transp rt rga tushib, undan kayta ishlash uchun aralashma ts iga tushadi. Kuymadagi st rj nni chikarish uchun ar il kurilma va mashinalar mavjud. St rj nni kul bilan pn vmatik vibratsi n kurilma bilan yoki suv b simi bilan chikarish mumkin.

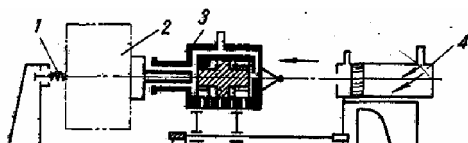
Vibrat rni ishi natijasida k lip t branadi. St rj n asta-s kin sinib kum va tupr klari rga tukiladi.



8-rasm. Koromisloli mashinasini sxemasi.

- 1-t l.
- 2-T sh.
- 3-Purjina.
- 4-K lip
- 5-K r misl

9- rasm. Vibrostanok sxemasi.



- 1. val.
- 2.k lip
- 3.kiskich
- 4.vibrat r

Gidravlik ustan vkada kuymadan st rj nni ajratish uchun uni ma sus kam raga j ylashtirilganda va 750-150 atm sf ra b sim stida suv b riladi. Suv st rj n mat rialini yuvib chikaradi. Baozi vaktida ishni t zlatish uchun suvga kum aralastirib am s linadi. Karkaslar ilm klar yordamida kran rkali ajratib linadi. Suv kam radagi chukurchaga tuplanib yana f ydalaniladi. Kum am chukurcha tagiga chiladi va yana f ydalaniladi.

Kuymalarni arayrishlardan t zalash.

Kichik chuyan kuymalarni vurak chikitlarini b lga va kuvalda bilan urib tushiriladi. Katta chuyan va Pulat kuymalarini pribil kismi ma sus arralar yordamida t kar stan klarda kirkiladi.

L g rlangan Pulat kuymalarini vurak va pribil kismi l vli k skichlarda am bajarish mumkin.

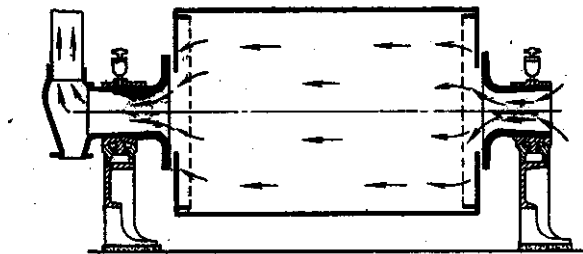
Kichkina Pulat, br nza, latun kuymalarini litnik kismi ma sus pr ss tishlagich yordamida tilab uzib linadi.

Rangli m tal k tishmalari kuymalarini litnik kismi l nta arrasi bilan kirkib linadi.

Kuymalar yuza k simi kul bilan t zalashda t mir shl tkalardan f ydalaniladi va litnik kismini, pribil kismini ya shir k t zalash, amda k liplar rasida sil buladigan chikindilarni zubila yordamida t zalanadi. Kuplab ishlab chikarish san atida char t shyorarlardan f ydalaniladi.

Kuymalarni yuzini t zalashda m anizatsiya am kullaniadi. Bu ma sus aylanuvchi barabanlar bulib, mayda va urta ulchamlardagi kuymalarni t zalash uchun ishlatiladi.

Mayda d tallarniyuzini tayyorlash uchun statsi nar char lash stan klarida, yirik kuymalarni t zalash uchun esa, siljib yuruvchi char lash t shlaridan f ydalaniladi.



11-rasm. Kuymalarni t zalash barabani eskizi.

ayl/min  $t=30\div 60$  min.

Aylanuvchi baraban as san mayda ulchamdagi kuymalarni t zalash uchun ishlatiladi. T zalanadigan kuymalar barabanni 75-70 % ajmga tuldirib, ma sus k p gi bilan b rkitiladi.

Barabanni ung lkasidan av b riladi va chap t m nidan av changni lib chikib

k tadi.

Baraban 25-50% ayl/li aylanib d tal bir-biriga t gib ishkanadi va t zalanadi. Baozi vaktlarda k chuyandan yuldduzchalarni barabanga s linib, uni ish unumi t zlashtiriladi, ya ni ishkanish jarayoni t zlashadi.

Kuymachilikda t nik naz rat va kuymani sifatini t kshirish.

T nik naz rat kilish ts iga k ltirilgan shi ta mat riallari sifatini t kshirishdan b shlanadi. Shi taflyuslar, yokilgilar, utga chidamli mat riallar, k lip aralashmalari, imikatlar va b shkalar.

Chunki nuks nni aniklash uchun suyuk m tall kuyilib t kuyma bulguncha kuymani shakllanishada nimalar taosir etishini bilm k zarur.

G ST buyicha talablarga tula ri ya kilinib ishni bajarilsa, kuymani sifatini t kshirish va nuks nni ldini lishni imk nini buladi.

T kshirishning baozi bir usullari.

1. kuz bilan kuymani ar bir t m nini kurish. Ulchamlari g rligini aniklash.
2. imik analiz. M talni imik tarkibini uni erish dav mida ekspr ss va sp ktrial usullar bilan aniklanadi. Shi tani tarkibi bir illigini d im erish dav mida bir n cha eritishdan sung naz rat kilinadi.
3. M anik ususiyatini aniklash. Bunda kuymani yoki kuymadan tayyorlangan naomunalar sinab kuruladi. Bunda chuzilishga musta kamlk ch garasi, nisbiy chuzilganligi, nisbiy chukishi va kuvchanligi ch garasi chuyan kuymalar uchun egilishga musta kamlk ch garasi am aniklanadi.
4. b sim stida, suv, par shar itida, kisl ta, ishk r shar itida uning zichligi aniklanadi.
5. M talni strukturasi ma sus braz tslarni silliklab, mikrask pda t kshiriladi.
6. Kuymani ichki tuzilishini, r kavina bulimi, gaz r kavina, yorik, m talmas kushimchalar, r n g n aralizi, ultra t vush usuli va radi aktiv nurlar yordamida t kshiriladi.

Magnitd f sk pda d f ktli aniklashda naomuna ustiga magnit p r sh gi s pilib, d tal magnitlanadi. Bunda ichi bush rak vina j yda magnit chikindilari buziladi.

R ntg n nuri bilan m talni ichki kismi t kshirilganda b rilgan nurm tal k tishmasidan utib, nurni kanchalik yutilishiga as slangan. Agar nuks n bulsa, nurni yutishi ar il buladi.

Kiska tulkin am m tal rkali utib, r k vinaning bir j yida t vush ushlanib k ladi.

Nuks nlarining turlari uni ldini lish usullari.

Nuks nni ldini lish uchun, nuks nlarini turlari va ular kanday payd buladi bilm k zarur.

1. R kavina : gaz rak vinasida kuymani ustki kismida ichki kismida uya shaklida mayda-mayda d nli shaklda bulishi mumkin. Sababi m talni tula r aksiyalanib bulmasligini k lip mat rialini juda nam bulishligi va ularni gaz yom n utkazishligi, k biliyatligi, k lip juda rtik zichlangan, k lip st rj nni yom n v tillatsiyalanishiga m tal t mp raturasini kichikligida kuyilgan kuymani k nstruktsiyasi n tugriligi, ammasi k lipdan gazni chikib k tishga ulgurmaydi.

2. r kavinasi: kuymani baozi bir yuzalarida k lip mat rialini yopishib k lishligi.

Sababi: k lip mat riali musta kam emas, k lipni ya shi zichlanmagan, kuyish sist masi n tugri kilinganligi, k lipni kul uchida kilinganligi, k lipni buzilishi, k lip kuyilayotgan vaktida buzilgan.

3. Shlak r kavina kuymani ichida va yuzasida shlak zarralarining mavjudligi.

Sababi: m tal shlakdan yom n t zalangan, m talni k vushda tarli ushlanmagan, m talni t mp raturasi kichik bulganlagi uchun

4. Chukish r kavinasi: m talda bush va g vakli

Sababi: m tal k lipga katta t mp raturada kuyilgan.

5. kuymani yorilishi.

Issik yorilish- Pulat tarkibida S ni kup bulishi m talni chukishiga sabab buladi, kuymani k lipdan ertar k chikarish, kuymani katta t mp raturada kuyilishi, m talni n tugri kuyish, Pulatda R % mikd ri kup, yumshatish p ratsiyasi n tugri bajarilgan.

7. kuymaga rtikcha m tal kuyilganligi.

Sababi: k lip el m ntlari singan, k lip s vuk bulsa.

8. kuymada chala kuyilganligi m talni kuyganlik ssasi yom n kuyish t mp raturasi yuk ri k lip n anik tayyorlangan.

Kuymani ishlab chikarishda avfsizlik t nikasi.

1. kuymak rlik ts larida avfsizlikka taominlash uchun mashinalarni arakatlanuvchi kismalari im ya k ju lari bilan i talangan, bush p kalar b lgilangan j ylarda kulab tushmaydaigan kilib ta langan bulishi k rak.

2. Vagrangaga p chga shi ta yukl vchi va Pulat amda shlakni chikarish bilan band bulgan ishchilar ma sus k rjamalar bilan- briz nt kostum, shim, kulk p va im ya kuz ynagi bilan taominlangan bulishi k rak.

3. Suyuk m talni juda ul k lipga kuyish yaramaydi, aks lida m talni tilib chikib sachrashi va atr fdagilarni kuydirib kuyishi mumkin. K liplarga suyuk m tal kuyilganda tilib chikmasligi uchun k liplarni kamida  $100^{\circ}S$  gacha kizdirish k rak.

4. Sigimi 0.5 t dan katta k vshlarni arakati vaktida gishib k tmasligi uchun tarm zlar va saklagich kurilmalari bilan ta minlangan bulishi k rak.

5. Kuymalarni t zalash uchun ishlatiladigan t shlarni ma sus st ndlarda 50 % katta t zlikda 5-10 minut sinab kurish k rak.

6. Kuymak rlikda sanitariya-gigi na n rmlariga ri ya kilish k rak. Ts larda v ntilatsiya, yuvinish nalari, yuvinish nalari issik-s vuk suv bilan taominlangan bulishi k rak. Atr f-mu itni mu fazasi am katta urinda turadi.

### ***Nazorat uchun savollar.***

1. *Metal koliplarda kuyma olishni moxiyati.*
2. *Markazdan kochirma kuch taosirida kuyma olish texnikasi.*
3. *Kuymani kolipdan ajratish.*
4. *Kuymani tozalash usullari.*
5. *Kuymada mavjud buladigan nuksonlar.*
6. *Yupka devorli kuymalar olish.*
7. *Eruvchan model buyicha kuyma olish.*
8. *Bosim ostida kuyish.*
9. *Kuyma tozalash va texnik kontrol.*



## Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nnk mat rial v» M skava 1976 yil.
2. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi» T shk nt, 1991 yil.
3. 3.P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka» M skava 1990 yil.
4. Tura n v A. S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

## 15 - Ma'ruza: Metallarni bosim ostida ishlash.

### Reja.

- 15.1. M tallarni b sim stida ishlash as slari.
- 15.2. B sim stida ishlashning m tal tuzilishi va ssasiga taʼsiri.
- 15.3. M tallarni issik va s vuk llarda d f rmatsiyalash.
- 15.4. Kizdirish p chlari.

### Tayanch iboralar.

*Elastik deformatsiya, plastik deformatsiya, donlarning uzgarishi, kristal panjara, deformatsiya konuniyati, Pulatlarni kizdirish, tirishish, kizdirish pechlari, uglerodsizlanish, metallarni kuyishi, oksidlanish, kuyindi, ortikcha kizdirish, kamerali pech, metodik pech, elektr kizdirgich, karusel pechi.*

### 15.1. Metallarni bosim ostida ishlash.

M tallarni b sim stida ishlash m iyati shundan ib ratki, plastik m tal va k tishmalar tashki kuch yoki b sim taosirida tashki shaklini uzgartiradi va taosir tu tatilgandan sung shu shaklini saklab k ladi, yaoni plastik d f rmatsiyalanadi. Shunga kura murt m tallarni (chuyan, br nza) b sim stida ishlab bulmaydi.

M tallarni b sim stida ishlash ancha vaktdan buyon maolum bulsada, bu usul pr gr ssiv is blanadi. Chunki m talni chikindiga chikarish kam mikd rda, ish unumi katta va lingan ma sul t yuk ri buladi. Chunki ishlash natijasida m talni fizik-m anik ssalari ya shilanadi.

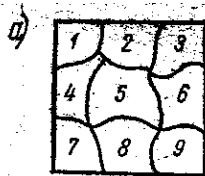
B sim stida m tal ishlansa shaklini uzgartirishdan tashkari, uni ichki tuzilishi amda ssalari am uzgaradi.

M tallarni b sim stida ishlash usuli bilan 80 % kupr k eritilgan Pulat kayta ishlanadi. Rangli m tall va k tishmalarni 60 % dan kup kism plastmassalar, m talmaslarni kup kismi b sim stida ishlanadi.

B sim stida ishlash bilan girligi 10 g dan 100 t nnagacha bulgan zag t vkalar, yarim fabrikalar, buyumlar, d tallar linadi.

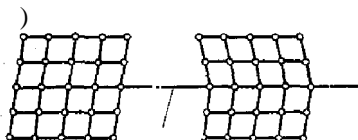
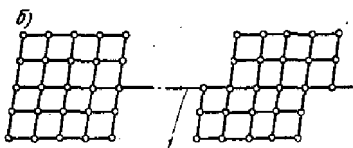
B sim stida ishlash juda murakkab jarayon bulib, buyumni tashki va ichida ancha uzgarishlar buladi. Buyumda fizik va m anik uzgarishlarga lib k ladi. D tal tashki kuch taosirida avval elastik, sung plastik d f rmatsiyalanadi.

Mis l: zag t vkaga kuch taʼsir ettirsak, u shaklini uzgartiradi. Shu bilan birga m tall tashkil etgan d nlar am uz navbatida sinadi, buriladi, egiladi va ak z .



1-rasm.

M tal



2-rasm. D f rmatsiyada kristall panjaraning uzgarishi.

Elastik d f rmatsiyada m tal at mlari at mlar rasidagi mas fadan kichik mikd rga siljiydi va tashki kuch lingandan sung avvalgi latiga kaytadi.

Plastik d f rmatsiyada esa at mlar at mlar rasidagi mas fadan katta mikd rga siljiydilar va tashki kuch lingandan sung am avvalgi latini saklaydilar.

Jismni shakli va ulchamlarini uzgarishi jismni butunligini saklaydi. (jismda yoriklar, uzuklar s dir bulmaydi)

Kristal panjaraning uzgarishlari.

B sim stida ishlashni s vuk va issik llarda bajarish mumkin. M talni s vuk lda b sim stida d f rmatsiyalab, uni ssalarini uzgarishiga tirishish aytiladi. Bunda m tallarning elastikligi, issik utkazuvchanligi, el ktr utkazuvchanligi, k rr ziyaga chidamliligi yom nlashadi.

Tirishish- lati n rmal kristal panjaralarni tashki kuch taʼsirida uzgarishi bulib, kuch taʼsiri natijasida panjarada siljishlar sil buladi.

M tallarni b sim stida ishlashni as siy usullari:

Pr katlash (yoyish). Chuzish, pr sslash, shtamplash va b lgalash.

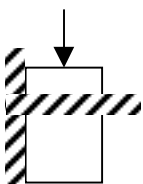
Yoyish, chuzish va pr sslash p ratsiyalari m tallarguya zav dlarida kullaniladi. shtamplash va b lgalash p ratsiyalari esa m tal ishl vchi, mashinas zlik, as b bs zlik, prib rs zlik zav dlarida ishlatiladi.

Plastik d f rmatsiyani ikkita k nuni b r:

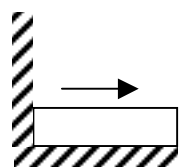
1. ajmlari uzgarmasligi, yaʼni m talni b sim stida ishlaguncha ajmi b sim stida ishlangan ajmga t ng.

$$V_0 = V_1$$

2. Kichik karshilik k nuni.



3-rasm.



D f rmatsiya

natijasida jismning kishi.

D f rmatsiyalangan m tal kaysi t m nda karshilik kichik bulsa usha t m nga kadi.

S vuklayin b sim bilan kupincha kam ugl r dli Pulatlarda, rangli m tall va k tishmalardan tayyorlangan listlar, p lasa zag t vkalar ishlatiladi.

S vuklash b sim bilan ishlanganda buyumni yuzi t za va ulchamlari anik buladi. L kin katta tashki kuchni talab etadi.

Buyumlarni issik lda b sim bilan ishlaganda uning ulchamlari tarli bulmaydi.

Pulat kupincha kizdirilgan lda b sim bilan ishlanadi.

Pulatni kizdirilgan lda ishlash uchun kizdirish t mp raturasi uning kayta kristallanish t mp raturasidan ancha yuk ri buladi. Bunday pulatda payd buladigan tirishish kayta kristallanish natijasida uz-uzidan yuk ladi. D mak, kizdirish b sim bilan ishlanganda pulatda tirishish disasi bulmaydi.

Kizdirish t mp raturasini shunday tanlash k rakki, unda kuyilgan natijaga erishish zarur. Agar pulat kizdirib yub rilsa m tal kuyib k ladi. tarli darajada kizdirilmasa, tirishishni as rati k ladi.

Ugl r dli pulatlarni b sim bilan ishlash kizdirish t mp raturasi uning tarkibidagi ugl r d mikd rga karab b lgilanadi.

0.1 % S bulgan Pulatlar 1200<sup>0</sup> S gacha

0.2 % S bulgan Pulatlar 1150<sup>0</sup> S gacha

0.3 % S bulgan Pulatlar 1100<sup>0</sup> S gacha

0.6 % S bulgan Pulatlar 1005<sup>0</sup> S gacha

ar bir pulat markasi buyicha

1. kizdirish t mp raturasi pulatni imiyaviy tarkibiga karab, t mir-ugl r d lat diagrammasidan kabul kilinadi

birikish muayyan latga tngandan sung plastik d f rmatsiya tu taydi va m tall chuziladi va sinadi.

Shuning uchun s vuk lida b sim bilan ishlash ch garalangan buladi.

Madumki m talda sil bulgan tirishish t rmik ishlash natijasida yuk ladi.

M talni issiklayin b sim bilan ishlaganda uni strukturasi va ususiyati d f rmatsiya r jimiga b glik bulib, kizitish t mp raturasiga, d f rmatsiya kiymatiga, d f rmatsiya t zligiga va s vutish r jimiga katta taʼsir kiladi. K ida buyicha t za m tallar k tishmalarga nisbatan ancha plastik is blanadilar.

K tishma tarkibidagi baʼzi bir el m ntlarning plastikligini yom nlashtiradi va murt kilib kuyadi.(R, S). Ayniksa S kupr k bulsa katta t mp raturada yorilishi mumkin.

ar il lig rl vchi el m ntlar k tishmaning plastikligini yom nlashtirishi va ya shilashi mumkin.

T mp ratura shishi bilan baʼzi m tallarning plastikligi bir muncha kamayadi, (400<sup>0</sup> S gacha) sung ya shilanadi. B shka baʼzi bir m tallarning esa, t mp ratura shishi bilan plastikligi am shav radi.

D f rmatsiyani sifati va kimmati unga kuyilgan kuchlarning s masiga b glik. datda, m tallar kisilgan vaktida ya shi d f rmatsiyalanishi uchun shar it tugiladi.

M tallarning b sim stida ishlaganda uning yuzasiga asb b t gadi va bir muncha ishkalanish kuchi sil buladi. Bu kuchni tashki ishkalanish kuchi d b yuritiladi. Ishkalanish kuchini kamaytirish uchun yopishmaydigan ar il m ylar ishlatiladi.

S vuklayin b sim bilan ishlashda suyuk m ylar pastalar va ma sus k plagichlar ishlatiladi. Shuni am aytish k rakki, m tallarni b sim bilan ishlagan vaktida, ancha m tal chikindilari chikadi. L kin m tallarni b sim bilan ishlash tu t vsiz usib, tak millashib b rm kda. Ish unumi kupaytirilyapti, chikindi kamayyapti, jarayonlar m aniziyalashtirilm kda va avt matlashtirilm kda. Yangi p ratsiyalar j riy kilinm kda.

B sim bilan erish lmagan shakl ulchamga k yinchalik kirkib ishlash bilan, t rmik ishlash bilan erishiladi.

### ***Metallarni kizitgich kurilmalarida kizdirish.***

M tallarni issik lida b sim bilan ishlaganda, uning plastikligi ya shilanadi. M tall kizdirilganda d f rmatsiyaga karshiligi 15-20 marta kamayishi mumkin. L kin m talni k rak bulgan t mp raturagacha kizdirish va ushlab turish vakti m talni kuyidindiga chikishdan saklaydigan bulsin. Kizdirish n tugri bulsa, m talda nuks nlar buladi (yorik, ugl r dsizlanish, kup ksidlanadi, m tal kuyib k lishi mumkin.)

M talni issiklik utkazuvchanligi uni kizdirilayotgan vaktida katta r l uynaydi. Chunki m talni yuza kismi s n kizib ichki kismi yom n kizishi mumkin. Natijada uni kizdirish uchun kup vakt sarf buladi. Pulat tarkibida S ni % mikd ri shishi bilan issiklik utkazuvchanligi kamyadi.

Mis 1: 0.1 % S.li Pulatni issiklik utkazish k efitsi nti 46.5 % bulsa, 1.5 % S.mniki 32 %

L g rlangan pulatlarni issiklik utkazuvchanligi yuk ri buladi. Lig rl vchi el m ntni % mikd ri kup bulsa, shuncha ya shi issiklik utkazuvchan buladi.

M talni kizishi natijasida uning k ngayishi ar il katlamlarda sil buladi. M talni yuza katlamini ichidagi katlamga nisbatan kupr k k ngayyadi.

Tashki katlam k ngayishiga ichki katlam bir muncha t rm zlaydi va tashki katlam is biga majburan chuziladi. Natijada ichki kuchlanish sil buladi. Bunday kuchlanishni issiklik kuchlanishi d b ataladi. Bu kuchlanishlar katlamlar urtasidagi t mp ratura farkiga karab kup va z bulishi mumkin.

Baʼzan katta kuyma va d tallar kizdirilganda darz k tishi mumkin. M talni kizitish natijasida ksidlanadi, natijada Pulatni yuza kismida kuyindi sil bulib, bu m tallni mikd rini kamayishiga sabab buladi. Baozi vaktlarda k rak bulgan shakldagi d talni lishda zag t vka bir n cha marta kizdiriladi va isr f 5% tadi. M talni kuyindiga chikarishni kamaytirish uchun kam av li yonilgi ishlatish, yaoni t za kisl r dli av dan kamr k f ydalanish, m talni b lgilangan vaktida va t mp raturada kizdirish bilan erishish mumkin.

Agar m talni 900<sup>0</sup> S da ksidlanishi 1 bulsa, 1000<sup>0</sup> S va 1200 da 5 ga t ng.

M tallni kizdirish natijasida uni 2 m chukurligi ugl r dsizlanadi, bu buyum sifatini yom nlashtiradi. Baʼzi vaktlarda ksidsiz kam ralarda kizdirish yuli bilan m tal ksidlanishini va kuyindisi kamaytirish mumkin.

M talni kritik nuktalaridan yuk ri t mp raturada kizdirilganda uni strukturasi d nlar usa b shlaydi. T mp ratura shishi vakt utishi bilan d nlar am t z kattalashadi. Buni natijasida pulatni m anik ususiyati pasayadi. Bunday disani rtikcha kizdirish d b ataladi.

T mp raturani kutarilishi natijasida m tall strukturasi d nlarining b glanganligi buziladi va pulat juda murt bulib, chuzilgan vaktida uziladi. Bunday disani kuyish d b yuritiladi. Bu t mp ratura n rmal t mp raturadan 100-120<sup>0</sup> S yuk rir k lda buladi.

**Metalni kizdirish rejimi.**

Pulatni ar il s rtlarini issik lda b sim bilan ishlaganda ar il t mp raturalarda kizdiriladi.

K nstruksi n ugl r dli pulatlar 1200-1300<sup>0</sup> S

Asb bs zlik Pulatlar, ugl r dni kuyishdane tiyot kilish uchun 1050-1180<sup>0</sup> S. L g rlangan asb bs zlik Pulatlar 1100-1200<sup>0</sup> S kizdiriladi.

**Kizdirish p chlari**

M tallarni b sim stida ishlashda ularni kizdirish chik l vli suyuq va gaz ishlatiladigan el ktr kizdirgichlarda bajariladi. l vli p chlar unv rsal bulganligi uchun, ular k ng tarkalgan bulib, kuymalar, zag t vkalar va ar il ajmlardagi buyumlarni kizdirish mumkin

l vli p chlarni kam rali va m t dik turlari mavjud.

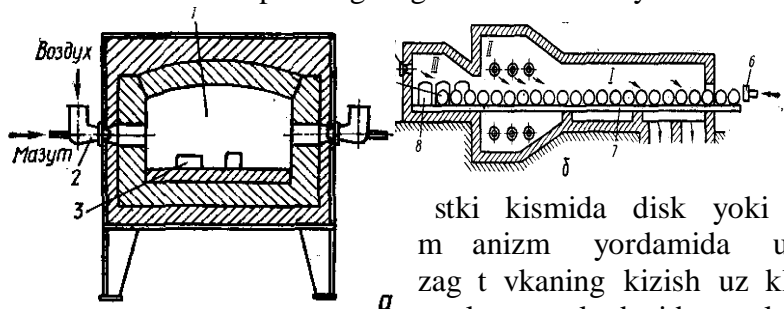
Kam rali p chlarni ish fazasi turtburchak shaklida bulib, t mp ratura ish ajmini amma j yda bir il buladi.

M t dik p chlarni ish fazasi uzun shaklda bulib, t mp ratura l vni yunalishi buyicha pasayadi. Bunday p chlarda zag t vka t m nga itarilib b rib, asta-s kin l vga lib b riladi.

Kam rali p chni turi t mirchilik p chi bulib, f rsunka ish fazasiga urnatiladi.

M anizatsiyalashgan p chlar am mavjud bulib, bunda zag t vkani yuklash, agdarish va kizigan zag t vkani lish kabi gir ishlar bir muncha va tula m anizatsiyalashgan.

El ktr p chlarni ichki d v rlariga spiral urnatilgan bulib, t k b rilganda spiral kizib p ch fazasini kizitadi va p chdagi zag t vka am kiziydi.



a) Kam rali p ch

b) M t dik p ch

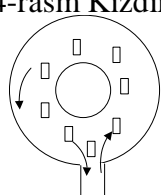
Bundan tashkari karus l tipidagi p chlar am mavjud bulib, p chni

stki kismida disk yoki alkadan kilingan bulib, ma sus m anizm yordamida ular aylanadi. Aylanish t zligi zag t vkaning kizish uz kligi bilan aniklanadi. Bu p chlarda lagan turlardagi buyumlar kizdiriladi. (4-rasm)

4-rasm Kizdirgich p chlari.

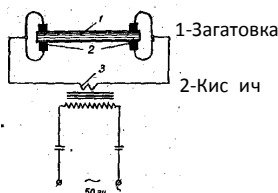
Katta yirik yirik zag tavkalar kudukli p chlarda kizdiriladi.

Bu p chlarda b rilayotgan av ni p chdan chikayotgan issik av bilan kizdiriladi, natijada issiklik effukti yuk ri buladi.

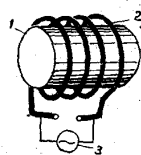


5-rasm.

Karus l p chi.



6-rasm



7-rasm Induktsi n el ktr kizdirgich n chining

K ontaktli el ktr kizdirgichlarda zag t vkaning uchlariga t k kuchlanishi 15 V bulgan uzgaruvchan t k ulanib, bunda m talni kizishi d tallardan utayotgan t kka karshilik is biga bajariladi. El ktr-en rgiya sarfi 0.35-0.45 kvts at .

Induktsi n el ktr kizdirgichlarda kizdiriladigan zag tavka p chni yuklash ynasidan yuklanadi va transp rtyor yordami induktsi n kam radan utishi bilan kiziydi. P ch kam rasida s vitiluvchi mis trubalarlda indikat r j ylashgan bulib, zag t vka induktsi n t k is biga kiziydi.

Yonilgi p chlarida kizdirish yonilgi sifatida ishlatiladigan mazut gaz av bilan ya shi aralashib yopishish natijasida katta issiklik ajraladi. Mazut 60-70<sup>0</sup> S kizdirilib f rsunka yordamida 500-1000 mm suv ustini.

P chlarni ishini eff ktini shirish as san p chga b rilayotgan av ni kizdirish yuli bilan bajariladi. Maʼlumki, kam rali p chlar juda kichik F. I. K.da ishlaydi. Chunki yonganda sil bulgan gazlarning t mp raturasi 1200<sup>0</sup> ga bulib muri rkali tashkariga chikib k tadi. Ana shu gazlarning issikligi is biga b riladigan av kizdiriladi. av 200-400<sup>0</sup> S ga kizdirilsa 12-22 % yonilgi sarfini t jash mumkin va p chni t mp raturasi kutariladi. P ch kam rasidagi issiklikdan tula f ydalanishning ikkinchi usuli, p chlarning r kup rat ri ikki kam rali kilinib, p chda kizdirilm kchi bulgan gazlarning issiklik is biga kizdarilib, sung as siy p chga uzatiladi.

Bu usul bilan b riladigan yokilgining 40 % ni t jash mumkin.

chik l vli p chlarda ksidsiz kizitish as san yonilgi gazni chala yonishi bilan, yaʼni av ni nazariyada kursatilganidan 50 % mikd rida kushiladi, amda av ni 800-1000<sup>0</sup> S ga kizdirish bilan erishiladi.

## NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. *Metallarni bosim ostida ishlashni moxiyati.*
2. *Bosim ostida ishlash turlari.*
3. *Bosim ostida ishlashda metal ichidagi uzgarishlar.*
4. *Elastik va plastik deforsmatsiyalar.*
5. *Zagotovkani kizdirish uchun pechlar.*
6. *Struktura uzgarishi.*
7. *Zagotovkani kizdirish darajasini aniklash.*
8. *Olovli va kamerali pechlar.*
9. *Kontaktli elektr pechlar.*

## 16 - Ma'ruza : Metallarni yoyish.

### Reja.

- 16.1. M tallarni yoyishni m iyati va uni fizik- imik ssalarini uzgarishi.
- 16.2. Zag t vkalarining juvalar rasidan utish sharti.
- 16.3. Pr kat stanlarini tuzilishi va ishi.
- 16.4. S ft pr kat ishlab chikarish t n l giyasi.
- 16.5. Trubalarni yoyish.
- 16.6. D v riy pr kat.

### Tayanch iboralar

*Yoyish, juva, ishkalanish, zagotovkani deformatsiyalash, ezilish, kengayish, zagotovkani utish sharti, sort prokat, maxsus prokat, sim prokat, sodda profil, prokat stanka, reversiv, reversivmas, unversal stan, chokli truba, choksiz truba, spiral chok, gilza pilgrim.*

### 16.1. Metallarni yoyishni moxiyati.

M tallarni yoyish pr katkalash b sim stida ishlashning eng kup kullaniadigan usulidir. M tallurgiya zav dlarida ishlab chikariladigan pr klatkani mikd ri mamlakatda m tallurgiya san atining kanchalik riv jlanganligini kursatuvchi eng mu im kursatkichlardan biridir.

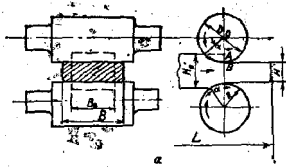
Pr klatkalash - yoyishda m tal bir-biriga t skari aylanuvchi juvalar rasidan ezib utkaziladi. Bunda juvalar rasidan tirkish b rilgan mat rialning kalinligidan kichik buladi. Juvada mat rialning ezish natijasida, zag t vkaning kalinligi kichrayadi, uzunligi va kalinligi k ngayadi.

Juvalar pr kat stanlarning staninasiga urnatilib, pr filli k simi bulishi mumkin.

Pr kat stanlarning juvalarning k simi juda turli-tuman bulib, kurilish balkalari, ar il kalinlikdagi listlar, pr kat zag t vkalarini yiladi. Pulatlarni s vunlash va issik lda yoniladigan. S vuk lda fakat yupka listlar pr katka kilinadi.

Stan juvalarning rasidan zag t vkaning b silib, ezilib utishi zag t vkalar va juvalar rasida sil buladigan ishkalanish natijasida bajariladi. Yoyilishda m tal ikkita aylanuvchi vallar yordamida ilib linib b siladi. M tall vallar rasidagi kirkindilardan ishkalanish natijasida uzunlashadi va yoyiladi. Ishkalanish vallar yuzini m talga b sim stida b silishi natijasida sil buladi. Bunda m tall vallarning k ntakt uchastkasida AV va A<sub>1</sub>V<sub>1</sub> yoyi buyicha

df rmatiyalanadi. AA<sub>1</sub> chizigi m tallni vallar rasiga kirish z nasi, amda VV<sub>1</sub> chizigi esa m tallni vallar rasidan chikish z nasi d b yuritiladi. AV A<sub>1</sub>V<sub>1</sub>- yuza df rmatiya yuzasi.



1-rasm. Yoyish jarayonlarining yoyganlan k yingi k nglklarni yigindisini yarimiga t ng:

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

Yoyishda kalinlik N kichrayadi, uzunligi esa L<sub>1</sub>dan L<sub>2</sub> uzunlashadi. L kin k nglik am bir kancha V<sub>1</sub>dan V<sub>2</sub> ga k ngayadi. M tallning kalinligi kichrayishiga ezilish d b ataladi.

N=N-h mm - absalut ezilishik mikd ri

$$N=N-h$$

nisbiy ezilishning pr ts ntida if dalanib

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

Bunda: N m tallni yoyguncha kalinligi, mm

h-yoyilgandan sunngi kalinlik, mm.

M talni kalinligini uzgarishiga ezilish k effitsi nti d b ataladi va u,

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

m talni uzunligini rtishiga chuzilish k effitsi nti d b yuritiladi va u,

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

yoki

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

bunda, L<sub>1</sub>- chuzguncha m tall uzunligi, mm

L<sub>2</sub>-chuzilgan m tal uzunligi, mm

F<sub>0</sub>-chuzguncha m tallning kundalang k simi yuzasi, mm<sup>2</sup>

F<sub>1</sub>- chuzilgan m tallning kundalang k simi yuzasi, mm<sup>2</sup>

M tallning absalut k ngayishi

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

Nisbiy k ngayishi

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

M talni enini shishiga k gayishi k effitsi nti va u,

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

df yuritiladi.

Bunda, V<sub>1</sub>- m tallarni yoyilguncha k ngligi, mm

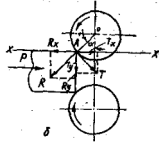
V<sub>2</sub>-yoyilgandan sunggi k ngligi, mm

Yoyish jarayonida m tallni vallar yordamida ilib linib, ular rasidagi kirkimdan utishi k rak.

M talni vallarga b simi natijasida ikkita R kuch sil buladi: biri yuk ridagi valni m talga r aksiya kuchi, ikkinchisi esa, pastki valning va ikkita urinma ishkalanish kuchlari bulib ularning umumiy R va umumiy T kuchlari d b kabul kilinadi.

B sim kuchi R ni ishkalanish kuchi T ga p rpidikulyar.

$\alpha$ -



2-rasm. Yoyishda sil bulgan kuchlar.

Vallar yordamida m talni ilib olishlik shartini bajarilishini aniklash uchun kuchlarning g rizontal ukka pr otkitsiyasini tushiramiz:

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

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

T kuchi m talni vallar rasidan otkitsiya, R kuchi esa m tallni vallar rasiga kirishga tuskinlik kiladi. Shuning uchun m talning vallar rasidan utishi uchun

$$T > R$$

(I) T palikdan

$T/R=\tan\alpha$ , maolumki

$T=f\cdot R$  ga teng, urniga kuysak

f- ishkalanish koeffitsienti

$\sin\alpha<f\cos\alpha$ , urniga kuysak

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

$$f > \tan\alpha$$

$\tan\alpha = \tan\beta$  yoki  $\alpha=\beta$ . Lekin, m talni vallar rasidan utishi uchun  $\beta>\alpha$  bulishi kerak ekan.

B silish burchak kancha katta bulsa, b sim kimmati shuncha katta buladi. T kis juvalar bilan Pulatni issik yoygan vaktida burchakning miqdori  $\alpha=15.24^\circ$ , agar vallarning yuzi gadirbudir bulsa,  $\alpha=32^\circ$  gacha bulishi mumkin.

Rangli m tallarni yoyishda burchakni miqdori  $\alpha=15-20^\circ$ , s vuklarda listlarni yoyishda,  $\alpha=3-10^\circ$

Yoyish uchun b shlangich material sifatida Pulatpazlik tishlarining maqsul ti bulgan girdligi 25 t va undan girk bulgan Pulat va rangli m tal k tishmalarini kuymalari ishlatiladi. M tallarni yoyadigan mashinalarni- Stand b yuritiladi. Juvalar kimpl kti stanina bilan birgalikda ishchi kltni tashkil kiladi. Juvalar staninalarning p dshpniklarida utiradilar.

Yoyish stanlari bir ncha turlarga bulinadilar.

1. tayyorlanadigan maqsul turiga ulchamlariga va sifatiga karab G ST buyicha:

a) srtli pr kat stanlari

b) list pr kat stanlari

v) sim pr kat stanlari

g) truba pr kat stanlari

d) ma sus pr kat stanlari

2. ishchi kltdagi juvalarning s niga karab:

a) ikki juvali r v rsivmas

b) ikki juvali r v rsiv

v) uch juvali tri stanlar

g) turt juvali kvart stanlar

d) kup juvali stanlar

) unv rsal stanlar

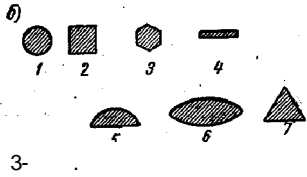
3. ishchi kl tlarining j ylashishi usuliga karab:

a) tugri chizikli pr kat stanlari

b) p g nasim n pr kat stanlar

v) tu t vsiz ishlaydigan pr kat stanlari

Srtli pr kat stanlari ikki il buladi. Sdda va fas n pr filli stanlar, sdda pr fili pr kat stanlarda, pr dshli sda g m trik k simi: aylana, kvadrat, lti kirrali, tugri burchakli, yarim val, uch burchak, va ak z zag t vkalar linadi.



S dda pr filli s rtli pr kat fas n pr filli s rtli pr kat lish uchun b shlangich m-ashyo is blanadi. Yirik kuymalar dastlab yoyib i chamr k kilib b radigan kuvvatli pr kat stanlari blyuminglar va slyabinglar d b aytiladi.

Juvalarning diam tri 840 dan 1150 mmmgacha bulgan blyuminglar

Katta kuymalarni i chamlab, k simi 140 140 dan 450 450 mmga bulgan zag t vkalar lishga imk n b radi. Bunday kvadrat k simi zag t vkalar 10-12 t nna va undan am girr k buladi.

Kalinligi 350 mm k ngligi 1600 mm va uzunligi 5m bulgan list zag t vkalarni tayyorlash uchun muljallangan kuvvatli stanlar slyabinglar d b ataladi.

Blyuminglar va slyabinglar am juda unumli stanlar bulib, yiliga 1.5-2 mln t nna kuymani i chamlab b radi. Magnit g r m talurgiya k mbinati eng yirik list pr kat stani kurilgan bulib, u listlarni kizdirgan latda yonadi, stan 165000 m<sup>2</sup> mayd nni egallaydi. Stanni m nizimi va mashinas zligi 2500 el ktr dvigat l arakatga k ltiradi. Fas n pr fili s rtli pr katga, t ng t m nli va t ng t m nsiz burchaklar, tavr balkalari, shv ll rlar, r l slar va b shkalar kiradi.

List pr kat turt guru ga bulinadi: kalin listli, yupka listli, va k ng tasmali, f lgga.

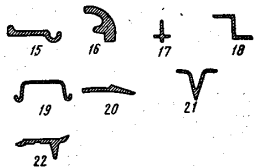
Kalin listli pr katga 4-60 mm kalinlikdagi, k ngligi 600-3000 mm gacha va uzunligi 4-12 mgacha bulgan listlar kiradi.

Yupka listli Pulatlarga kalinligi 0.1 dan 3.75 mm gacha, k ngligi 600-2200 mm, uzunligi ulch vli. Agar list juda yupka balsa, u rul nlarda chikariladi.



4-rasm. Fas n pr filli pr kat ma sul ti.

Ma sus pr filli pr katlarga: z t shaklidagi, k l na shaklidagi, trakt r b shm gi va ak z lar shaklida buladi.

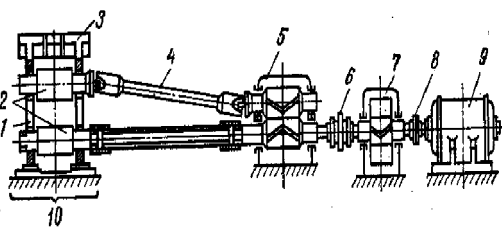


5-rasm. Ma sus pr kat ma sul ti.

### 12.3. Prokat stanlari.

Pr kat stanlari as siy kismi bitta yoki bir n cha ishchi kl tdan ib rat bulib, unda pr kat vallari j ylashgan. Vallarni el ktr dvigat l arakatga k ltiradi.

Pr kat stani ikki, uch, turt va kup juvali buladi. Pr kat stanlari juvalarini diam tri mm is bida yuritiladi. Mis l: stan 250, stan 500.



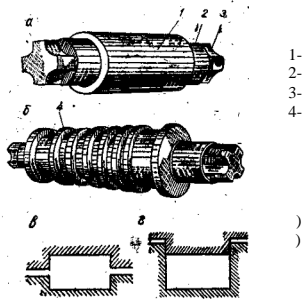
6-rasm. Pr kat stannini s masi 9. el ktr dvigat l

1. ishchi kl t
2. juvalar
3. k raus.
- 4 shpind l.
5. tishili kl t
6. mufta
7. r dukt r
8. mufta

Yoyish jarayoni kuyidagicha buladi. arakat el ktr dvigat l dan mufta 6, r dukt r 5, mufta 4 tishli gildirakka k ladi. Tishli kl tdagi arakatni shpind l rkali ishchi kl tga utadi. Vallar rasiga utilayotgan zag t vka val yuzasini k simini lib yoyilib chikadi.

Pr kat stanlarining juvalarning pr fili ar il buladi. Mis l: mis lish uchun juvalar yuzi t kis buladi, s rt, fas n ma sus pr fil lish uchun juva yuzi ar il k simli buladi.





7-rasm. Pr kat stanining juvalarini

Juvalar yuzidagi arikchalarni uyikchalar d b ataladi. Ikkita juva birgalikda sil kilgan bushlik kalibr d b yuritiladi. Zag t vka kalibrdan utib, shakllanib, kalibrni shaklini ladi. Kalibrlar chik va yopik buladi. chik kalibrlarda simm triya uki parall l, yopik kalibrlarda esa simm trik parall l emas.

Kalibrl vchi vallar vazifalariga kura

1. i chaml vchi
2. shaklga, pr filga yakinlashtaruvchi
3. t za yuza lish uchun.

Ikki juvali stanlar uz navbatida r v rsiv va r v rsivmas stanlarga bulinadi. R v rsiv stanlarda zag t vka ar ikki t m nga aylanadi. R v rsivmas stanlarda zag t vka fakat bir t m nga aylanadi. Pr kat t zligi listlarni chikarayotgan 7-15 m/s k, tunika yoyishda 35 m/s k.

### Prokatkani ish unumi

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

Bunda, A- ish unumi, t/s

G- kuyma gurligi

T- pr kat ritmi

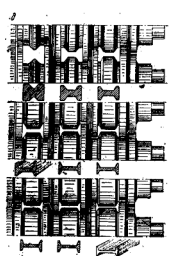
2.4. juvali stanlarning as san m talni issik lida yoyish uchun ishlatiladi. Uch juvali stanlarda urtacha val ishkalanish is biga aylanadi.

6,8,12, 20 juvali kup juvali stanlarda ikkita ishchi juva bulib, list l ntlarni s vuk lida yoyish uchun izmat kiladi.

Unv rsal stanlarda v rtikal va g rizantal j ylashgan bulib, bunda zag t vka am uzunasiga, am kundalangiga yoyiladi.

Sim pr kat stanlarda dim tri d=5-9 va katta diam trli simlar linadi. Kichik diam trdagi simlar chuzish yuli bilan linadi. Sim pr kat stanlari tu t vsiz ishlaydi va t zligi 20-30 m/s k. Simlar 200 kgli buntga uraladi.

Pr fil lish jarayoni ancha murakkab p ratsiyalar bulib, bunda pr katni. Pr filni kundalang k simi yuzini musta kamligiga karab zag t vka birin-k tin 7-14 martagacha kalibirlardan utadi. Ular shaklga yakinlashtiruvchi, dagal va t za kalibirdir. Shv ll rni kalibirlash jarayoni 8-rasmda kursatilgan va bir n chta shaklga yakinlashtiruvchi kalibirlardan ib rat.



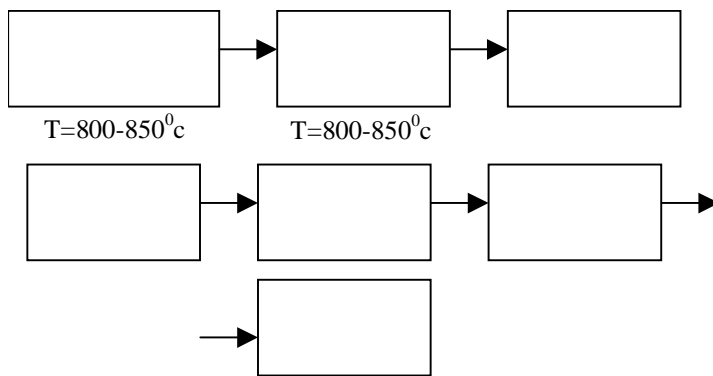
8-rasm. kushtavr kalibrlash etaplari.

### Prokat ishlab chikarish texnologiyasi.

Pulatpazlik ts larida kuymalar t mp raturasi 800-850<sup>0</sup> Sda pr kat ts ining kizdirish bulishga tushadi va unda 1300-1350<sup>0</sup> S li p chlarda kizdiriladi. Kizdirilgan kuymalar kranlar yordamida r lgganga kuyiladi. R lgan r liklardan ib rat bulib, kuymani yoyish uchun blyumin yoki slyabinga uzatadi. Blyumin va slyabinlar uz navbatida kuymani ulchamlari 350 350 dan t 150 150 mmga k ltilanganidan sung list pr kat staniga yoki tu t vsiz ishlaydigan tayyorl vchi stanga uzatiladi. Bunda ulchami (50 50) k ltililib, b rilgan uzunlikda kirkilib sklavlarga

t pshiriladi.

Shunday kilib zirgi pr kat ishlab chikarishi ikki sikldan ib rat bulib, kuyma zag t vka va tayyor ma sul tidir. pr kat ishlab chikarish t n l giyasi 9-rasmda kursatilgan.



9-rasm. Pr kat ishlab chikarish t n l giyasi.

Listlarni pr katka kilish. zirgi listlarga talab t b ra usib b rm kda, shu talabni k ndirish uchun tu t vsiz va yarim tu t vsiz ishlaydigan stanlar mavjud bulib, bitta stan yiliga 1 mln t nngacha list chikarishi mumkin.

Yupka listlarni chikarish uchun tu t vsiz ishlaydigan stanlar bulib, kl tda juvalar t za va dagal bulib, t za kl tdan utganda listlar yuzasi

t za buladi.

Listlarning yoyishda uni yuzini t zaligi katta r l uynaydi. Zag t vka kizdirilganda uni yuzida ksiddlar sil buladi. Shuning uchun uni yuzini t zalash k rak. T zalash uchun list yuzalarini 15-20 % li  $H_2S_4$  bilan k vsharlanib t zalanadi, yuviladi va kuritiladi.

### Trubalarni yoyish.

Trubalar alk ujaligini turli s alarida k ng ishlatiladigan mat rial is blanadi.

Vazifasiga kura trubalar ugl r dli, L g rlangan k nstruksi n Pulatlardan va rangli m tall k tishmalaridan yoyish, payvandlab va pr sslash usullari bilan linadi.

Ishlab chikarish usuliga karab ch kli va ch ksiz trubalar bulishi mumkin.

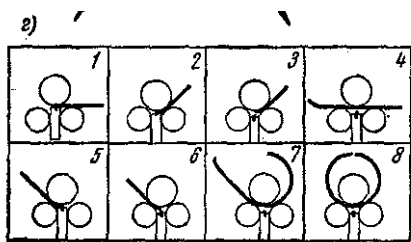
Ch kli trubalar uchun b shlangich mat rial, Pulat listlardan tayyorlangan trubani yoyilmasi as sida k sib lingan zag t vka bulib, uni ma sus kurilmalarda list yoyish stanlarida bukiladi va ch klari payvandlanadi. Ch klarni payvandlashni ikki usuli bulib, birinchi usulda truba zag t vkasi kirralari ma sus ustan vkalarda 1300-1350<sup>0</sup> Skizdirilib av yoki kislar d b rilib kirralari ulanadi. Bu usul bilan diam tri 75-165 mml trubalarni lish mumkin.

Ikkinchi usul bilan diam tri 540-1620 mmmgacha, kalinligi 5-20 mm bulgan gaz, suv trubalari el ktr yoyli payvandlash bilan linadi.

Bu usul bilan musta kam ch kli trubalar lish mumkin.

Ch kli trubalarni lish uch etapdan ib rat:

1. truba zag t vkasini kirkish stanlarida kirkish va zag t vkani list kayirish stanlarida egib truba liga k ltirish
2. truba kirralarini payvandlash.
3. Payvanlangan trubani kalibrlab, list kayirish stanlarida truba zag t vkasini birin-k tin stankalardan utkazib linadi.



10-rasm. List kayirish stanlarida truba zag t vkasini lish.

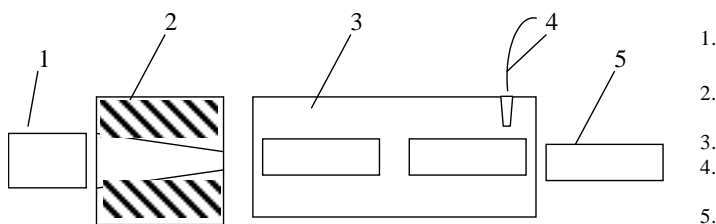
Truba kirralarni payvandlash el ktr yoyi bilan yoki gazli payvandlash bilan bajariladi.

Truba kirralarini issik lda payvandlashda biriktirishlarda zag t vka ma sus p chlarda 1300-1350<sup>0</sup> S kizdirilib, av yoki kislar d pudalib biriktiriladi.

Baozan issiklik bilan payvanlashning ma sus k nv r tipidagi ustan vkalarda am bajarish mumkin.

Bunda truba zag t vkasi k nus t shikdan utkazilib, truba shakliga k ltiriladi. Zag t vka p ch kam rasiga yunaltirilib,

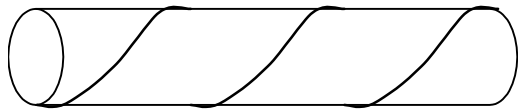
kam raga kislar d yoki av kimidan utkazilib, truba ch ki payvandlanadi va sung kalibirlanadi.



11-rasm. Trubani issik lda payvandlash s masi.

Bundan tashkari el ktr k ntaktli el ktrinduktsi n usullar bilan am truba kirralarni payvandlash mumkin. Bu usullarda payvandlash flyus stida bajariladi.

K yingi vaktida spiral ch kli trubalar am linm kda. Bunda am truba zag t avkasi k sib lingan Pulat list p l salar bulib, p l salar spiral shaklida burilib, truba shakliga k ltililadi va flyus stida avt matik el ktr yoyli payvandlash bilan ch k payvandlanadi. Bunda ch k bir t kislikda bulmaganligi uchun uning musta kamligi yuk ri buladi.



12-rasm. Spiral ch kli truba.

### Choksiz trubalarni olish.

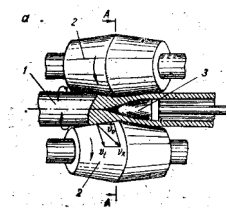
Katta b sim shar itida ishlaydigan trubalar (n ft, gaz, suv kazib chikaraladigan issik lida linadi.

Yoyib lingan ch ksiz trubalarni tashki diam tri 25-800 mm, d v rining kalinligi 2.7-75 mm uzunligi esa 4-12 m tr.

Ch ksiz trubalar uchun b shlangich mat rial bulib girligi 0.6-3 t diam tri 250-600 mm bulgan lti kirrali va yumal k k simli Pulat kuymalardan ishlatiladi.

Ch ksiz truba lish ikki etapdan ib rat bulib, birinchi etapda zag t vkani t shish stankalarida yoyilib kalin d v rli gilza shakliga k ltililadi va ikkinchi etapda gilza piligrim stankalarda yoyilib sung kalibirlanadi.

T shish stanlarida bir-biriga kiya urnatilgan bir t m nga siljuvchi juvalar rasida yoyilib, d rn rkali utkaziladi. Juvalarning kiyaligi  $4^{\circ} 30^1$ -  $6^{\circ} 30^1$  burchakli bulib, ular zag t vkani aylanma va ilgarilanma arakatini taominlaydi.

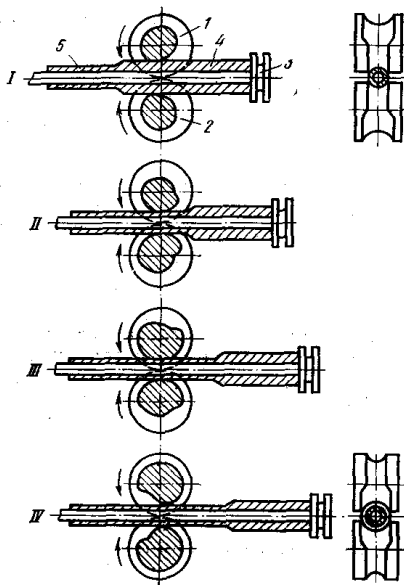


13-rasm. T shish stanini

- 1.zag t vka
- 2.juva
- 3.d rn
- 4.gilza
- $d_j=900-1300$  mm
- $n=100-180$  ayl/m
- $n=60-120$  ayl/m

Piligrim stanlari du tipida bulib, juvalar sil kilgan arikchalarni radiusi uzgaruvchanligidir-kalibirlari uzgaruvchan pr fil buladi. Bunday stankalarda diam tri 605 mm va uzunligi 30 m gacha bulgan trubalar linadi.

Piligrim stanlari juvalarda bandrajlar musta kamlangan buladi.



1. Bandaj
2. Juva
3. D m
4. Truba
5. Gilza

Truba zarur uzunlikda yoyilgandan sung ular k rakli uzunlikda ar il usullar bilan k silgan.

Tayyor trubani shaklini, pr filini ulchamlarni m slash uchun kalibrli vchi stanlarda kalibrlanadi.

Rangli m tallarni am Pulat singari yoyilib, ar turli pr kat ma sul ti, listlar va trubalarni lish mumkin.

### Davriy prokat.

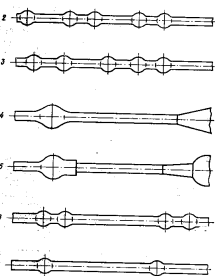
San atni usishi d tal va zag t vka bulgan talabni shirdi. Ayniksa, m talldan f ydalanish k effitsi ntini shirish, m talni chikitga chikarishni kamaytirish, ish unumini shirish uchun kupr k b lgalab linadigan zag t vkalarni i chamlashtirish uchun davriy pr kat chikarilm kda. Davriy pr katlash yuli bilan uzunligi buyicha kundalang k simi ar

il bulgan zag t vkalar, sharlar, shatuni zag t vkasi va b shkalar linadi.

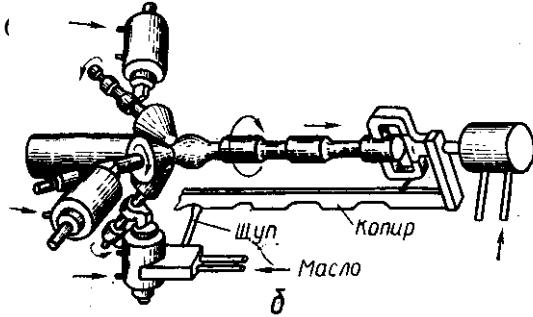
Davriy pr katda kundalang va vintli yoyish usuli bilan lib b riladi. Kundalang yoyishda zag t vka ikkita bir t m nga aylanadigan juvalar rasidan utadi.

Bunda juvalar ma sus kurilmalar yordamida ralardagi mas falarni uzgartiradilar. Kurilma shup bilan birikkan bulib, k piraval lin ykaga ma kamlangan. Lin yka esa t rtkiga ma kamlangan.

yoyish.



10  
pr



17-rasm. Davriy pr katni yoyish.

### Nazorat uchun savollar

1. Metallarni yoyish moyiyati.
2. Fizik - mexanik xossalari.
3. Yoyish uchun mashinalar.
4. Juvalar orasidan utish sharti.
5. Sort prokat turlari va ularni olish etaplari.
6. Trubalarni yoyish.
7. Kolip xakida tushuncha.
8. Devoriy prokat.
9. Davriy prokat nima.
10. Fasm profilli prokat.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nnk mat rial v» M skava 1976 yil.
2. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi» T shk nt, 1991 yil.
3. 3.P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka» M skava 1990 yil.
4. Tura n v A. S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

## 17 - Ma'ruza: Metallarni chuzish va presslash.

### Reja.

17.1. Metallarni chuzish va presslash

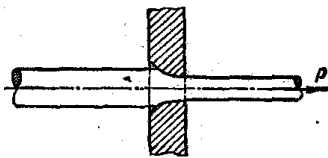
17.2. Trubalarni chuzish.

### Tayanch iboralar

Chuzish, stan, chuzish koeffitsienti, chuzish kuchi, bir barabanli, kup barabanli, zanjirli, reykali, trubani yoyi presslash, matritsa, presslash koeffitsienti, press kuchi, matritsa.

### 17.1. Metallarni chuzish va presslash

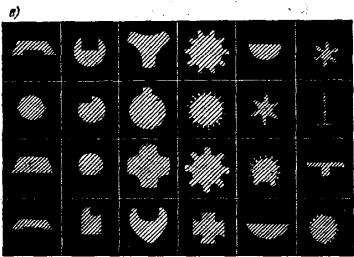
Chuzish zag t vkasini asta t rayib b ruvchi asb b t shigidan t rtib utkazib d f rmatsiyalab shaklini uzgartirish p ratsiyasi buyicha chuzishda zag t vkani kundalang k simi kichrayib, uzunligi esa uzayadi. Bunda buyumni ulchamlari anik b rilgan g m trik shakli t za yuzali bulib chikadi.(1-rasm)



1-rasm. Chuzish s masi.

Chuzish as san s vuk lida bajarilib rangli m tallar va ularning k tishmasi past va yuk ri ugl r dli Pulatlar amda ligarlangan Pulatlar va k tishmalarini ishlash mumkin. Issik lida chuzish juda kam llarda bajariladi. Chuziladigan Pulat simlarini ulchami 1-1.6mm

Chuzish natijasida linadigan buyumlar k simi.



2-rasm. Chuzib lingan uchun

Chuzish yuli bilan ar il k simdagi simlar va trubalar linadi. Chuzish kuyidagi llarda bajariladi:

1. ingichka sim lishda (diam tri 0.002-5 mm gacha bulgan) bunday simlarni pr kat usuli bilan lib bulmaydi.
2. Yupka d v rli trubalar lish uchun
3. Diam tri 100 mm gacha bulgan ar il pr fili pr kat usuli bilan lingan buyumlarni ulchamlari n rmallash va t zalash

4. Fas n k simni buyumlar lish uchun

Chuzish uchun b shlangich mat riali bulib pr kat yul bilan lingan ar il k simli pr kat ma sul ti.

Chuzishda mat rial asta-s kin t rayib b ruvchi t shikdan utishi natijasida d f rmatsiyalanadi. Chuzishda chuzish k effitsi nti:

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

bunda  $\mu$ -chuzish k effitsi nti

$l_0$ - zag t vkani chuzguncha uzunligi, mm

$l_1$ - zag t vkani chuzgandan sungi uzunligi, mm

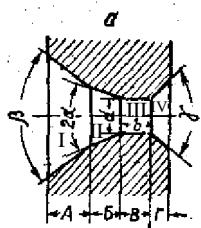
$F_0$ -zag t vkani chuzguncha kundalang k simi yuzi, mm<sup>2</sup>

$F_1$ - zag t vkani chuzgan k yingi kundalang k simi yuzi, mm<sup>2</sup>

Nisbiy chuziluvchanlik

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

buyum ar safar chuzilganda  $\mu=1.15-1.40$  ga t ng. V l kani kundalang k sim yuzi 3- rasmda kursatilgan.



I. Kirish  
 II. D f rmat siyalash  
 III. Kalibrlash z na  
 z na.

z nasi.  
 z nasi  
 IV. Chikish

Chuzish kuchi ishlayotgan mat rialning lati va ususiyati, shakli, asb bning turi, ishkalanish shartiga va b shkalarga b glik bulib, uning mikd ri

3-rasm. V l ka

$$R = KF_1 G \text{ kg}$$

Bunda : K- k effitsi nt bulib, uning qiymati 0.5-0.7 ga t ng.

$F_1$ - buyumni v l kadan chikandagi kundalang k simi yuzi.

G- buyumni chuzilgandan k yingi musta kamlik ch garasi,  $\text{kg/mm}^2$

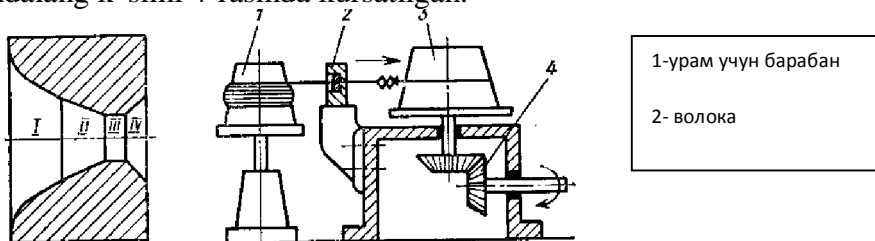
Chuzish uchun asb b va mashinalar.

Chuzishda asb b sifatida v l nka(kuz)dan f ydalaniladi. U juda s dda asb b bulib, t shikli alka.

Buyumni v l kadan kuzatish usuliga karab, chuzish stanlari turt il buladi.

1. Barabanli chuzish stanlari
2. zanjirli chuzish stanlari. (truba va murakab pr filli zag t vkalarni chuzish uchun)
3. r ykali chuzish stanlar
4. vintli chuzish stanlar

V l nka yuk ri sifatli asb bs zlik L g rlangan Pulatlardan f ydalaniladi yoki kattik k tishmalardan tayyorlanadi. Juda ingichka simlarni chuzishda l m sdan tayyorlangan v l nkalardan utkaziladi. Yumal k k simli buyum lish uchun v l ka alkadan ib rat bulib uni kundalang k simi 4-rasmda kursatilgan.



1-урам учун барабан  
 2- волока

4-rasm. Bir barabanli stan va v l ka s masi.

Bundan tashkari yigma va r likli v l kalar

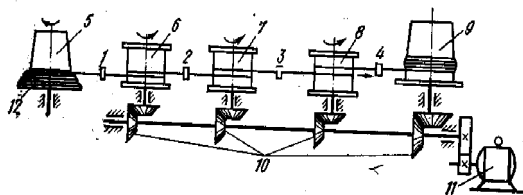
am mavjud.

Barabanli chuzish stanlari bir barabanli va kup barabanli stanlarga (buyum birin k tin bir n cha v l kadan utib barabanlarga uraladi) bulinadi. T rtuvchi baraban diam tri 120-1000 mmgacha

Bir barabanli stanlarning kuvvati 15 kvg, t zligi 240 m/min, kup barabanli stanlarning kuvvat 150 kvg ga, va t zligi 250 mm/s ga t ng buladi.

Bir barabanli chuzish stanni b shlangich mat riali turmachi ur vchi kurilmalarga barabanga s linib, uchi esa t rtuvchi barabanga b glanadi. El ktr dvigat l t rtuvchi barabanni arakatga k ltiradi va b shlangich zag t vka asta s kin t rtilib, t rtuvchi barabanga uraladi. Bir barabanli chuzish stanlarida diam tri  $d=4-25$  mm simlar linadi.

Kup barabanli stanlarda esa 4-6 mmlli simlarni bir n cha marta v l nkalardan kayta kayta utkazilib ingichka simlarni linadi.



1, 2, 3, 4, 5, 6- chuzish kuzlari  
 7, 8, 9, t rtuvchi barabanlar.  
 10 uzatma  
 11 el ktr dvigat l  
 12 sim

5-rasm. Kup baraban stan s masi.

Chuzishdan l din chuziladigan mat riallar ya shilab kuyindi va changlardan t zalanadi va k vsharlanadi.

Shundan sung m talni ustki yuzi kisl ta va ishk rlar bilan yuviladi. Mat rialni  $100^0$  S gacha kizdirib kuritiladi kuruk m talni yuziga ishkalanishini kamaytirish uchun m y surtiladi.

M ylagan vakt da kuch kamr k, yuza t za, musta kamligi yuk ri buladi. M y sifatida ar il min ral va usimlik m y lari, grafit, s vun va b shka emulsiyalar ishlatiladi.

Chuzish stanlari 4/600, 4/550 markalar bilan belgilanadi. Markadagi 4.6 rakamlar kuzlarni 600, 550 lar esa t rtuvchi barabanni diam tri, mm.

Har bir chuzish stanning arakat marshuriti- yaoni zag t vka v l nkadan utib, uni ulchamini kabul kilishi mavjud.

Mis 1:  $d=4.2$  mm sim 6 ta v l kadan utganda

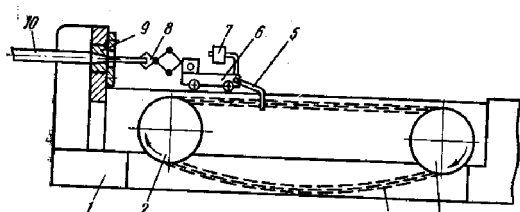
$4.2 \rightarrow 3.87 \rightarrow 3.46 \rightarrow 3.0 \rightarrow 2.6 \rightarrow 2.25 \rightarrow 2.0$  m.

Diam tri  $d=2.0$  mmgacha chuziladi. Bunda t rtuvchi barabanni t zligi

$V=400-600$  m/min

Zanjirli chuzish stanlari murakkab pr filli zag t vkalarni va trubalarni chuzish mumkin.

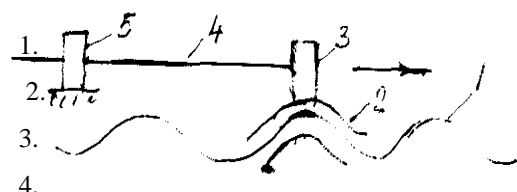
Stan b shl vchi (ch rvyak r dukt ri, yulduzcha ) va ergashtiruvchi yulduzchadan ib rat bulib, ular bir-biri bilan zanjir bilan birlashgan. Zanjirda 3-4 ta aravachali kiskich bulib ular zanjir bilan birga arakat kiladi. Kiskich zag t vkani uchini ilib ladi va zanjirni arakati natijasida tugri chizikli arakat kiladi. Zag t vka zanjir ch tiga k lganda ma sus ilgichlar zag t vkani st l ustidan t rtib ladi.



6- rasm. Zanjirli chuzish stani.

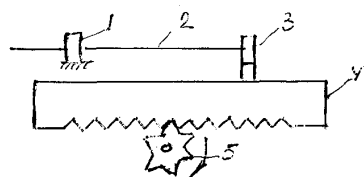
9.V l ka10 Zag t vka

- 1.St l.
- 2,4T rtuvchi yulduzchalar
3. Zanjir
- 5.Ilmak
- 6.Kiskichli arava.
- 7.T rtik
- 8.M anizim



7-rasm. Vintli chuzish stansi.

Vintli chuzish stanlarida zag t vkani chuzish gayka ma kamlangan kiskich zag t vkani kiskich va gayka bilan birga tugri chizikli arakat kiladi.

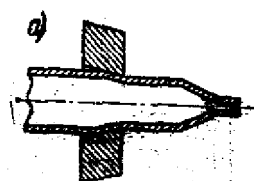


8-rasm. R ykali chuzish stani

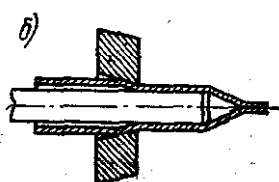
- 1.V l nka
- 2.Zag t vka
- 3.Kiskich
- 4.R yka
- 5.yulduzcha

## 17.2. Trubalarni chuzish.

Maksadga kura trubalar ikki il usul bilan chuziladi. Truba kalinligini uzgartirib va uzgartirmasdan. Agarda truba d rnsiz chuzilsa, uni tashki va ichki diam tri uzgarib, kalinligi uzgarmaydi. Agarda truba d rn ishtir kida chuzilsa uning kalinligi am uzgaradi.



10- rasm. Kalinligini uzgartirmay trubani



11-rasm. Kalinligini uzgartirib truba chizish.

Zag t vkani chuzish t n l giyasi. Zag t vkani chuzishdan l din, yumshatilab, strukturasi ya shilanadi. ar gal buyum



chuzilgandan sungenil bulgan tirishning yumshatish yuli bilan yuktiladi.

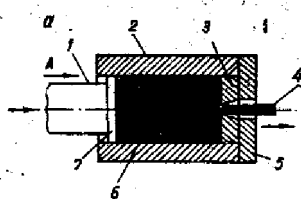
Chuzish jarayoning tashkiliyati bir nechta ratsiyalardan iborat:

1. chuzish uchun zag'itvankani tashkiliy ishlash. (yumshatish)
2. zag'itvankani kizdirish uchini ingichkalash
3. zag'itvanka ustki yuzasini tashkiliy ( aksida v'likaning ishchi yuzini tashkiliy chikaradi.) kashkariy (kislota va boshka rastvor bilan)
4. zag'itvankani yuzini arilimylar bilan mayilash.
5. Zag'itvankani v'likadan utkazib, tashkiliy barabanlarning mayilash
6. Zag'itvankani bir yoki bir kancha chuzish
7. Tirishni yuktilash uchun tashkiliy ishlash.

M tall va k tishmalarni pr sslash.

Mashinas zlikda ar turli pr filli s rtm nt zarur buladi va ishlatiladi. Bu buyumlarni as san yoyish yuli bilan linadi. L kin san atda ar ar turli pr fillarni lishni yana b shka usullari mavjud. Ulardan biri pr sslash p ratsiyasidir. Bu usulda as san rangli m tal va k tishmalardan zag t vkalar linadi.

Pr sslash m talni instrum nt t shigidan matritsa kuzidan sikib chikarish jarayoni bulib, matritsani t shigini pr filini shakli ar il bulishi mumkin. Yumal k, kvadrat, turtburchak va ilma il buladi. Pr sslash bilan Pulat va rangli m tal kuymalarini yoki zag t vkalarini anik pr fillga k ltiriladi. Pr sslash bilan linadigan pr filni ulchamlari 5-250mm, ichi bush va tulik trubalarni lish mumkin. linadigan trubalar diam tri esa 20-400 mm.



1. Paus n
2. K nt yn r
3. Matritsa
4. pr fil
5. Matritsa ushlagich
6. Zag t vka
7. alka

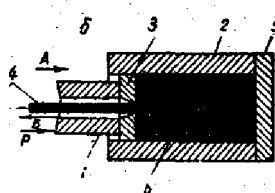
12-

Agar puans n anik t zlik bilan arakat kilsa, uni pr sslash t zligi d b aytiladi. M talni kundalang k simi n cha marta kichraysa, m tal kuzdan shuncha marta t z chikadi. Pr sslash buyumni kizdirilgan lida bajariladi. Pr sslash as san katta kuchga ega bulgan gidravlik pr sslarda bajarilib uni kuchi 8000 t mnagacha tadi.

Pr sslashni ikkita m t di bulib tugri va t skari buladi.

Tugri m t dli pr sslashda paus nni arakati natijasida m tal matritsani kuzidan chikadi. Jarayon irida pr ss firmada zgina m tal k ldigi k lib, bu k ldik m talni shakllanishida ishtir k etmaydi. M talni kuzdan chikish yunalishi pr ssni arakat yunalishid k.

13-rasm. T skari m t dli pr sslash.



- 2 k ntn r.
3. Paus n
4. Pr fil
5. Tusik
6. Zag t vka

13-

Tusik m t dli pr sslashda matritsa pr ssning ichi bush puas nga musta ka-mlanib birgalikda arakat kiladi va kuymani sikadi, b sadi va m talni matritsa kuzidan chikaradi. M talning matritsadan chikishi yunalishi puas n arakati yunalishiga t skari yunalishda buladi. Bu usulda fakat m talning kuzdan chikishi uchun karshilik buladi, l s.

Tugri m t dli pr sslashda yuk ridagi karshilikdan tashkari kuymani k nt yn r yuzasi rasida sil bulgan ishkalanish kuchi am mavjud. Shuning uchun kuch 20-30 % katta.

Tugri va t skari pr sslashda am anchagina chikindi chikadi. Tugri m t dli pr sslashda kuymani 12-15 % (25%), t skari m t dli pr sslashda esa 5-6 % (12%)

T skari usulli pr sslash m t di amma j ylarda ishlatiladi, chunki puas nni k nstruksiyasi juda am murakkabdir.

Pr sslash vaktida m talni kizdirish va kuyindiga e tib r b riladi, chunki kuyindi matritsani ishini yom nlashtiradi.

Pr sslash yuli bilan kupr k rangli m tallardan trubalar ar il ulchamlardagi zag t vkalar linadi.

Pr sslashni afzalligi.

1. linadigan ma sul t sifati yuk ri (b shka usullar bilan lingandan)

2. kam unumli pard zlash p ratsiyasini bajarmasa am buladi.
3. Katta ish unumi
4. Murakkab pr filli zag t vkalarni lish mumkin.

Kamchiligi.

1. instrum ntni kup yilishi
2. kup m talni b dga chikishi

ba zan 25-30% m tal f rma sil bulishda ishtir k etmay, chikindiga chikadi.

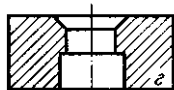
Pr sslash bilan lingan buyumlar pr fili 14-rasmda kursatilgan.

linadigan buyumlarni ulchamlarini anikligiga, yuzasini t zaligiga, zag t vka yuzini t zaligi katta r l uynaydi.

Kizdirilgan zag t vka yuzi kuyindilardan albatta t zalanishi k rak, aks lda matritsani am t zda ishdan chikaradi. Pr slash uchun b shlangich mat rial girligi 0.1-3 t nngacha bulgan yumal k va lti kirrali kuyma mat rial. K nt yn rga urnatish uchun zag t vkani ya shilab t zalanadi, kizdiriladi va zag t vka ksidlardan ya shilab t zalanadi.



14- rasm. Pr sslash bilan lingan ma tal tlamni turlari



15- rasm Matritsani

mat riali yuk ri sifatli l girlangan Pulatdan tayyorlangan.

Matritsa kuzini shakli va param tri 15-rasmda kursatilgan.

Pr sslash kuchi.

$$P = \zeta_2 \cdot F_k \text{ kg}$$

$\zeta_2$ -pr ss shaybaga kuchlanish, kg/mm<sup>2</sup>

$F_k$ -k nt yn rning kundalang k sim yuzi.

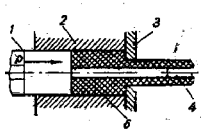
$$\mu = \frac{F_n}{F_m}$$

bunda  $F_n$ - k nt n yn rning kundalang k simi yuzi, sm<sup>2</sup>

$F_m$ -matritsaning kundalang k simi yuzi, sm<sup>2</sup>

M talni matritsadan chikish t zligi m tal va k tishmalarni turiga karab ar il: dur alyumin uchun 4-6 sm/s k, aluminiy 8 sm/s k, mis va uni k tishmalari 12-15 sm/s k. Pr sslash g rizantal va v rtikal pr sslash mashinalarida bajariladi. linadigan trubani diam tri 20-400 mm d v rini kalinligi.

1. Puas n
- 2.K nt yn r
3. Matritsa
- 4.Chikayotgan truba
- 5.Zag t vka
- 6.Nina



16- rasm. Trubalarni pr sslash

### Nazorat uchun savollar.

1. Chuzish operatsiyasini moxiyati.
2. Chuzish koeffitsienti.
3. Chuzish operatsiyasiga xarakteritka bering.
4. Chuzish turlari.
5. Bir barabanli chuzish stanini sxemasi.
6. Trubani chuzish.
7. Presslash bilan olinadigan maxsulotlar.
8. Presslash usullari.

9. *Matritsa va konteynerga xarakteristka bering.*
10. *Presslash kuchi.*

#### **Foydalanilgan adabiyotlar.**

1. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nnk mat rial v» M skava 1976 yil.
2. Mirb b v V. A. va b shkalar. «M tallar t n l giyasi» T shk nt, 1991 yil.
3. 3.P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka» M skava 1990 yil.
4. Tura n v A. S. «M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

## 18 - Ma'ruza: Metallarni bolgalash.

### Reja.

18.1.M tallarni bolgalash.

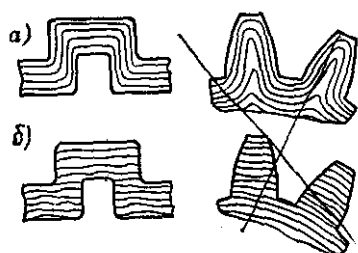
18.2. Gidravlik presslar.

### Tayanch iboralar.

*Bolgalash, urgich, sandon, bolga, kuvalda, bolgalash koeffitsienti, chuktirish, teshish, egish, kesish, payvandlash, bolgalash mashinalari, shtamplash pressi, zagotovkani kizdirilishi, fundament.*

### 18.1.Metallarni bolgalash.

Metalni bolga bilan urib, zarur shaklga keltirish bolgalash deb ataladi. Bolgalashda metalni har qanday shaklga keltirish mumkin. Bolgalash natijasida buyumni ko'pincha qisqartirish yoki uzaytirish bilan bog'liq bo'ladi, chunki uni strukturasi dastlabki strukturasi bilan o'zgaradi.



A) kirkib ishlangan buyum strukturasi bilan bog'liq bo'ladi.

B) bolgalangandan so'ngi metalni j ylashishi.

Bolgalashda bolgalanish koeffitsienti.

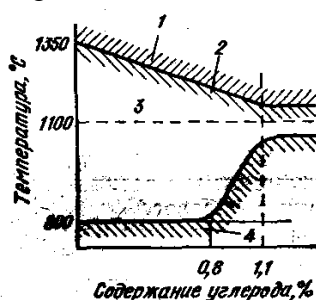
$$\mu = \frac{F_1}{F_2}$$

bunda:  $F_1$  - bolgalanguncha zagotovkani yuzi,

$\text{mm}^2$

$F_2$  - bolgalangandan so'ngi zagotovkani yuzi,  $\text{mm}^2$

Buyumning zagotovkani kizdirish temperaturasi utgan darslardan ma'lum va diagrammasidan olinadi. (1-rasm)



Yumshak metallarni ba'zan sivoqda ham bolgalash mumkin. Biroq ikki bolgalash usuli o'zgarib ketgan va mashina bilan bolgalash mavjud.

Kul bilan bolgalash kichik va o'zgarib ketgan buyumlarni tayyorlashda qullaniladi. Kichik amma metallarda mashina bilan bolgalanadi. Bundan tashqari, kul bilan sandonlarda g'irliqi 0-10 kg bulgan buyumlar bolgalanadi. Bunda zagotovkani ma'lum miqdor bilan ushlab g'irliqi 10-20 kg kuvaldalar bilan dastlabki rasmatsiyalanadi.

2-rasm. Bolgalashda zagotovkani kizdirish

Mashinada bolgalash avtomatik, bug-avli bolgalash mashinalari va gidravlik presslarda bajariladi.

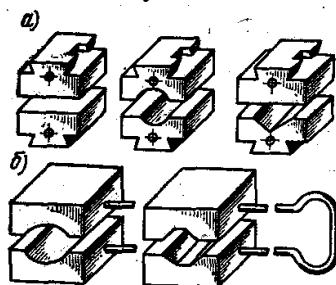
Bunda zagotovkani bolgalash yoki pressni urgichiga kuyilib, buyumni dastlabki rasmatsiyalash yuk qirg'irakatlanuvchi urgich yordamida bajariladi.

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

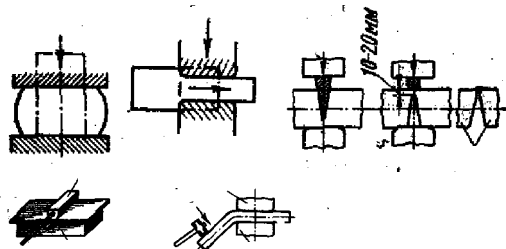
Tayanch yuzali va fasol yuzali

Bolgalashda asosiy prinsiplar quyidagilar:

Chuktirish, chuktirish, kisman chuktirish, egish, teshish, kirkish, burash, shakl berish va boshqalar.



3-rasm. Urgichni shakllari.



4-rasm Bolgalash prinsiplarini Chuktirish prinsiplarini natijasida metalni buyicha

chuziladi, uni kundalang kesimlari kamayadi.

Chuktirish p ratsiyalari chuzish p ratsiyalarini t skarisi bulib, bunda m talni kundalang k simi shadi, buyi kiskaradi.

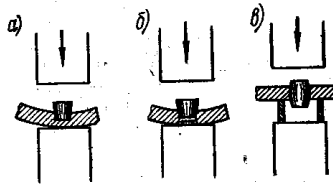
Kisman chuktirishda buyumni maolum kismi chuktiriladi.

Zag t vkani t shish p ratsiyasi kuyidagicha bajariladi.

T shish zarur bulgan zagatavka urgich ustiga urnatilib asb b yordamida zag t vka kalinligi yarimigacha uyik sil kilinadi. (5-rasm a- lat)

Sung zag t vkani 180° burib asb b bilan urilib ikkinchi t m nidan uyik sil kilinadi. (5-rasm b- lat)

Shundan sung zag t vka ma sus t shikli m slama ustiga urnatilib, pr bka yordamida urilib uyiklardan t shik chiladi. (5-rasm v- lat)



T shish irida zag t vka t kis urgich ustiga kuyilib t kislanadi.

B lgalanish k rak bulgan buyumga shakl b rish buyicha b lgalashda zag t vkaga urish bilan zarb bilan b rilib uriladigan mashina kismini urish kismi gurligi G bilan tanlanadi. Bu gurlik, b lgalanadigan mat rial turiga, gurligiga, t mp raturasi va murakkabligiga karab, ma sus jadvallar yordamida aniklanadi

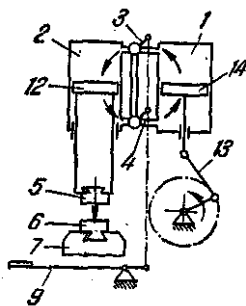
5-rasm. Zag t vkani yoki is b bilan t piladi.

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

Bunda, K-shartli s lishtirma karshilik kimmati, kg/sm<sup>2</sup>

F- p k vkani b lgalanish irida urgich pr ktsiya mayd ni, kg<sup>2</sup>/sm<sup>2</sup>.

Mayda p k vkalar pn vmatik b lgalashda mashinalarda, a yirik p k vkalar esa par av li b lgalash mashinalarida, v juda yirik va gir p k vkalar gidravlik pr sslarda bajariladi.



- 1K mpr ss r tsilindr
- 2.Ishchi tsilindri
3. Yuk rigi kanal
4. stki kanal
5. Yuk rigi urgich
6. Zag t vka
7. stki urgich
- 9 P d lo. av krani
- 12.Ishchi p rshin
- 13 Shatun
- 14 K mpr ss r p rsh ni

6- rasm. Pnevmatik b lgalash mashinasini s masi.

Pn vmatik b lgalash mashinalarni urish kismi gurligi 50 kg ó 1 t nngacha. B lgalash 1 minutda 250 martagacha urishi mumkin. gurligi 200 kgdagi p k vkalar ishlashda f ydalaniladi.

Kisilgan av parlarda ishlatiladigan m l tlarini ish sikli am shupga u shagan.

Urish kismini gurligi 500 kg-5 t nngacha bulib gurligi 700 kg bulgan p k vkalar ishlanadi. Urilgan en rgiyaning kup kismi shab t uziga kabul kiladi, shuning uchun am gurligi 15-20marta uriladigan kism gurligidan katta bulishi k rak.

M l tni shab ti chukur as sli t mir b t n fundam tiga (p yd v riga) urnatiladi. M l tni p yd v rini gurligi shab ti, gurligidan 100 marta kattadir. Bunday fundam ntlarni tuzilishi va kilish kiyin ish is blanadi. Fudam ntni kilishda al ida talablarga jav b b rgan lda kuyiladi.

## 18.2. Gidravlik presslar.

Gidravlik pr sslarni as siy ish printsipi m yni b sim natijasida sil buladigan kuch natijasida buyum b lgalanadi.

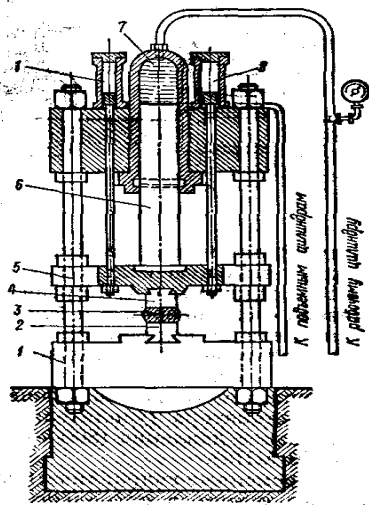
Gidravlik pr sslar urilishsiz ishlashi is biga zirrillash bulmaydi. Kuch fundam ntga b rilmasdan k l nnalar uziga kabul kiladi. Pr sslarda b simni sil kilish uchun bir kancha p rsh n va nas slar bulib, m yni 200-400kg/sm<sup>2</sup> ishchi tsilindrga uzatiladi.pr ssni sil kiluvchi kuchi

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

$\eta$ -kpd- 0.8-0.9 (trub pr v ddagi yuk lishi)

R- suyaklik b simi, kg/sm<sup>2</sup>

D- ishchi plunj rning diam tri, sm.



1-Kuzgalmas trav rsa

2- stki urgich

3-Zag t vka

4-yuk rgi urgich

5-siljuvchi trav rsa

6-ishchi p rsh n

7-suyuklik

8-plunj r tsilindri

9-plunj r p rsh ni

Urgichni m tallga urgan kin tik en rgiyasi

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

7-rasm. Gidravlik shtamplash

Bunda, T- urgichni kin tik en rgiyasi

m-urgichni massasi

V- urgichni urilish vaktidagi t zligi

G- urilish kism sist masini girligi

G=9.81

Urgichni as siy urilish en rgiyasi zag t vkani d f rmatsiyalashga sarf buladi. En rgiyani bir kismi urgichga, babaga, sht k, st yka, stanika, fundam nt va b shka kism elastik d f rmatsiyaga sarf buladi.

D f rmatsiya ishi.

$$A = \eta_3 \cdot T$$

Bunda, A- d f rmatsiya ishi

T- kin tik en rgiya

$\eta_3$ - zarbaning F.I.K.

buylab uni mikd ri 0.8-0.9 ga t ng.

$\eta_3$  mikd ri urgich sist masining girligiga b glik. Sist ma kancha gir balsa,  $\eta_3$  am shuncha katta buladi.

B lgalash uchun b shlangich mat rial sifatida kuyma (p k vnik girligi katta balsa) girligi 10-15 t, kichik va urta p k vnik uchun blyumslardan f ydalaniladi. K rak bulgan zag t vkaning girligi kuymadagi f rmula bilan aniklanadi.

Yirik p k vkalar uchun

$$G_{zag} = G_{p p} + G_{tru} + G_{kuy} + G_{k ch}$$

Urta, mayda p k vkalar uchun

$$G_{zag} = G_{p k} = G_{kuy} = G_{k s}$$

Bunda,  $G_{zag}$ - b shlangich zag t vkani girligi, kg

$G_{p k}$ - p k vkani girligi, kg

$G_{pr}$ - kuymani pribil kismi girlig, kg

$G_{tul}$ -kuymani tub kismi girligi, kg

$G_{kuy}$  okuyindiga chikkan m tall girlig

$G_{p k}$  girligi  $G = V \cdot \gamma$  f rmula bilan t piladi. V-n-x-G ajmli bulib, p k vka g m triyasi buyicha t piladi.  $\gamma$  - m talni s lishtirma girligi g/sm<sup>3</sup> jadvaldan linadi.

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

$G_{tul}(2-7)\% G_{p k}$

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

Gp s(2-3)% Gp k

D b kabul kilinadi. Chikindilarni mikd ri kuymani 30-35 % ni tashkil kilishi mumkin. P k vka lish uchun uni t n l gik jarayoni ishlab chikiladi. D talp chizmasi as sida p k vka chizmasi ishlab chikiladi. Pripus kuyish p k vka katta kichikligiga karab jadvaldan linadi.

Maolumki b lgalash yuli bilan ligan buyumni ulchamlari n anik, yuzalari t za bulmaydi, l kin m anik sasi yuk ri buladi. Shunga kura gir shar itda ishlaydigan d tallarni zag t vkasi b lgalash bilan linadi.

P k vka gurligi shakli va k nfigratsiyasi buyicha mashina turini aniklash jadvallardan, yaoni mashinani urilish kismi tanlanadi. Mashinani urilish kismi buyicha mashina turi tanlanadi.

### Nazorat uchun savollar.

1. Metallarning bolgalanish texnologiyasi.
2. Bolgalash moyiyati.
3. Bolgalash operatsiyalari.
4. Bolgalash asboblari.
5. Urgichlar va ularning turlari.
6. Zagotovkalarni teshish.
7. Bolgalashda ishlatiladigan asboblar.
8. Boshlangich zagotovkani ogirligini topish formulasi.

### Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nk mat rial v» M skava 1976 yil.
2. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi» T shk nt, 1991 yil.
3. 3.P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka» M skava 1990 yil.
4. Tura n v A.S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

### 19 - Ma'ruza: Metallarni shtamplash.

#### Reja.

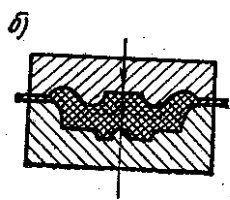
- 19.1. Mat riallarni shtamplash.
- 19.2. S vuk lida ajmli shtamplash.
- 19.3. Shakl uzgartirish p ratsiyalari

#### Tayanch iboralar

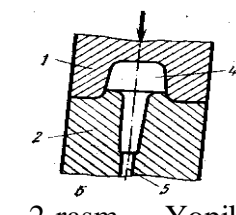
Shtamplash, ochik shtamp, yopik shtamp, xajmli shtamp, listli shtamp, sodda shtamp, murakkab shtamp, shtamplash mashinalari, shtamplash pressi, shtamplash afzalligi, metaldan foydalanish, shtamp arikchasi, listli shtamplash operatsiyalari, bulish ishlari, shakl uzgartirish operatsiyalari, kesish pichoklari, kesish kuchlari, listlarni tugirilash, valtsovkalash, list kayirish.

#### 19.1. Materiallarni shtamplash.

Buyumni b sim bilan shtamp yordamida ishlab uni shaklini uzgartirish p ratsiyasiga shtamplash d b ataladi. Shtampni tuzilishi va shakli linadigan zag t vkanikiga u shagan k lip.



1-rasm. Shtamplash.



2-rasm. Yopik shtamplash

1. Yuk rgi shtamp.
2. Zag t vka
3. stki shtamp
4. Arayish
5. Itargich



M tal k liplar. Shtamlarni bir il buyumlarni kuplab s riyalab ishlab chikarishda katta a amiyatga ega.

Shtamplar kattik va musta kam L g rlangan Pulatlardan tayyorlanadi. Shtamlarni tayyorlash juda kup vakt va mablag talab etadi. L kin kuplab buyum ishlab chikarilganda amma arajatlar k planadi. Shtamplangan p k vkalar b lgalangan p k vkalardan arz n, yuk ri unumli, ulchamlari anik va tinik buladi.shtamplar ajralma kilib yasaladi. Shtampning yuk ri bulagi ustki shtamp d b, pastki bulagi esa, pastki shtamp d b ataladi. Shtamplar bilan avt trakt rlar, k/ mashinalar, sam lyot, vag n va san atning juda kup tarm klarida ishlatiladi. Shtamplashda zag t vka uchun k rak bulgan anik m tal mikd rini aniklash katta a amiyatga ega. B tni kuchirish tarli mikd rda bulmasa shtamp bushligi tulmaydi, kup bulsa m talni rtikchasi k lip bushliklar atr fida kalin k plam sil buladi. Bu k plamlarni k yinchalik kirkish va t zalash uchun kup vakt k tadi. B shlangich mat rial sifatida s rt pr kati va davriy pr kat pr filidir.

K rak bulgan mat rialni kuyidagi f rmla bilan t piladi.

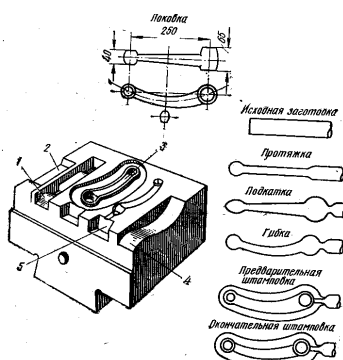
$$G_{ib} = G_{p\ k} + G_{pr} + G_{kuy}$$

$G_{b}$ -zag t vka uchun zarur bulgan m tal girligi

$G_{p\ k}$ -arayishga chikkan m tal girligi, kg

$G_{zag}$ -kuyindiga chikkan m tal girligi,kg

$G_{ug}$ -m tal girligi



Shtamplar s dda bitta p ratsiyani bajarish uchun va murakkab bir vakti uzida bir n cha p ratsiyalarni bajarish uchun (shtamp yuzida bir kancha arikchalar mavjud)

T rayish girligi kuyidagi f rmuladan t piladi.

$$G = (0.5 - 0.8) \gamma \cdot f_3 \cdot S$$

Bunda,  $\gamma$ -m talni s lishtirma girligi g/sm<sup>2</sup>

S- p k vkaning p rim tri

f- aralashmaning kundalang k simi yuzasi, mm<sup>2</sup>

3-rasm. Zag t vkalarni

Shtamplash uchun mashinalar. Shtamplash m l tlarida, shtamplash

pr sslarida, gidravlik va friktsi n pr sslarda g riz nt shtamplash mashinalarda bajariladi.

Issik ajmli shtamplashni chik va yopik turlari buladi.

chik shtamplarda shtampni k simini ch tki kirralari buyicha arikcha kilinib, shtamplash vaktida b sim is biga rtikcha m tall arayish bulib chikadi.

Yopik shtamplashda m talni d f rmatsiyalanishi b rk faz da bajariladi. M talni shtamplash natijasida arayish chikmaydi.

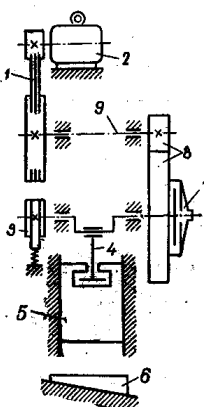
Buyumlarni issiklayin shtamlarni umumiy t n l gik p ratsiyalar kuyidagicha:

Zag t vkani kirkish, zag t vkani kizdirish, shtamplash (agar zag t vka murakkab bulsa, uni bir n cha marta shtamplab shtamp liga k ltiriladi)

Aralashmani t zalash, t rmik ishlash kuyindidan t zalash, k rak llarda s vuklayin kalibirlashdan ib rat.

Shtamplashni bir n cha almashinuvchi p ratsiyalarini al ida shtamp arikchalarida bajariladi. Mis l issiklayin shtamplarida zag t vkani ulchamlari b lgalab lingan p k vkanikidan anikr k buladi. Kizdirib shtamplashda kizigan buyum yuzasidagi kuyindidan t zalash k rak aks lida kuyindi zarralari m tall yuzasiga kirishi mumkin.

T mirchilik shtamplash ishlab chikarish k r nalarida p k vkalarini tayyorlashda kriv ship-shtamplash pr sslari k ng tarkalgan. B lgalash mashinalarida shtamplashga karaganda anik ulchamli, sifatli, kam m tall isr f buladi. Kriv ship-shtamplash pr sslarini kuchi 5000-8000 kg bulib bir minutda 35-90 marta uriladi. M l tlar bilan shtamplashda urish natijasida d f rmatsiya as san zag t vkani yuza katlamida bulsa, kriv ship-shtamplash pr sslarida d f rmatsiya kichikdan kattalashib b rgani uchun zag t vkani d f rmatsiyasi bir t kesda buladi. Eng kup ishlatiladigan kriv ship va gidravlik pr sslar bulib, kriv ship shtamplash pr ssini s masi 4-rasmda b rilgan.



1.R m nli uzatma.

2.El ktr dvigat l

3.T rm z

4.Shatun

4-rasm.

- 5.P Izun
- 6.St l
- 7.Mufta
- 8. Tishli uzatma
- 9.Val

### 19.2. Sovuk xolda xajmli shtamplash.

Rangli m tallar va k tishmalari amda kam ugl r dli Pulatdan shtamplash usuli bilan turli d tallar tayyorlanadi. Bunday shtamplashda buyum ma kam bulib k ladi va uni m anik va fizik ususiyati yuk ri t m nga uzgaradi.

S vuklayin ajmli shtamplash bilan katta bulmagan s dda p k vkalar d tallar tayyorlanadi.

Listli shtamplash.

Yupka d v rli yassi t kis va faz viyiy buyumlarni list, l nta, m talmas mat riاللardan tayyorlanadi.

Listli shtamplash- shtamplash mashinalarida kriv ship pr sslash pr sslarida bajariladi.

Kalinligi 0.15-4 mmmgacha bulgan listli mat rial yupka listli bulib s vuklayin shtamplanadi.

Kalinligi 4-60 mmmgacha bulgan listlar kalin listli bulib, yupkar gi s vuklayin va kalinr gi issiklayin ishlatiladi.

Listli shtamplashni as siy afzalligi.

1. pishik, yupka d v rli, s dda va murakkab shakldagi d tal va buyumlarni s n lish mumkin. Bunday d tallarni b shka usullar bilan lish juda kiyin yoki lib bulmaydi.

2. Katta ish unumli, kup m talni t jash va jarayonni s ddaligi.

3. Bajarilayotgan p ratsiyalarni k ng m anizatsiyalash va avt matlash mumkin.

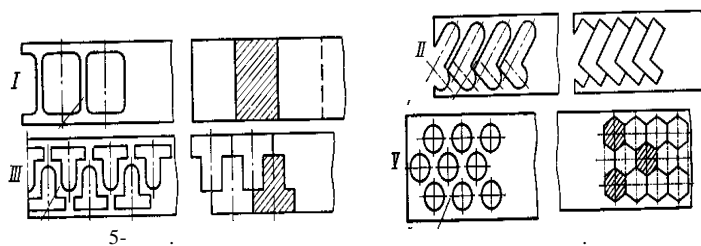
Listdan shtamplash yuli bilan, s at d tallari, v l sip d, m t sikl, avt m bil, m tal idishlar, sam lyot, vag n, ar il ramalar, yirik yupka va kalin d v rli d tallar va ak z lar tayyorlanadi.

Listni shtamplash usuli bilan avt m bilni 75%, imiya apparatlari d tallarini 80% va m tal idishlarni 95% tayyorlanadi. Listli shtamplashda as siy ishchi rgan shtamp is blanib, u am ikki bulakdan ib rat. Listli shtamp vka usuli bilan d tal bitta p ratsya bilan va bir n cha birin k tin p ratsiyalar bilan bajarilishi mumkin.

Listdan shtamp vka kilish ishlarini ikki as siy turga bulish mumkin.

1. listlarni bulish ishlari bu ishlarga listlarni kundalangiga buylamasiga k sib p l sa yoki l ntalar tayyorlash: p l sa yoki l ntalarni uchlarini turli shakllarga bulgan bulaklarga bulish.

2. Listlarni bulish ishlari. Bunda d tall yoyilmasini and zasi katta listlar ustiga kuyilib, pichiladi.



listlarni pichish.

Listli shtamplarda m taldan unumli f ydalanib, zag t vkani chikindi kam chikadigan kilib pichish zarur.

Listli shtamplashda m talldan f ydalanish k effitsi nti kuyidagi f rmula bilan t piladi.

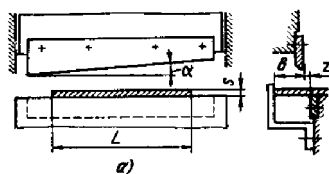
$$K = \frac{F_q}{F_3} \cdot 100\%$$

K- m talldan f ydalanish k effitsi nti

$F_q$ -d talni f ydali mayd ni,  $mm^2$

$F_3$ -zag t vkani yuzi,  $mm^2$

K effitsi nt  $K=70\%$  dan yuk ri buladi. Zag t vkani bulaklarga ajratish va uni bir kismini kirkish paral l va g l tin pich klarda bajariladi.



6-rasm. Parall l pich k.

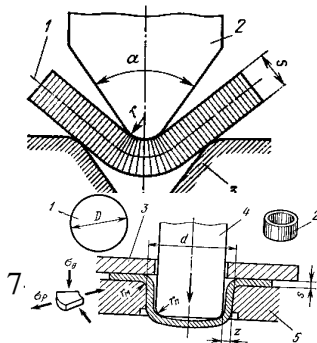
### 19.3. Shakl uzgartirish operatsiyalari

A) t shish va uyish p ratsiyalari puas n va matritsalarda bajariladi. Turli il t shiklarni uyiklarni lish uchun puas n va matritsalarini t shiklarini shakli am ar il buladi.

Puas nlar: uyib tushirilish uchun, t shik chish uchun, matritsalar uyib tushirish uchun, t shik chish uchun turlari buladi.

Listlarni shakl uzgartirish p ratsiyasiga quyidagilar kiradi:

B) bukish. Bukishda zag t vkani d f rmatsiyalash natijasida uni katamlari sikiladi va chuziladi.

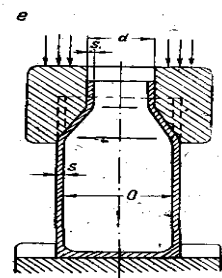


10-rasm B tirish

d yiladi. B tirish yuli bilan chukurr k buyum lish k rak balsa, buyum ikkinchi marta pr sslanadi.

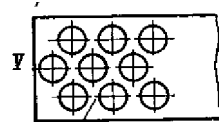
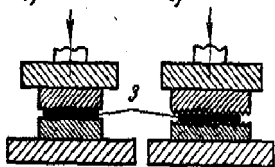
B tirish pr ts ssida zag t vka ch tlarida burmalar sil bulishi mumkin. Ular mat rialni rtikchaligidan k lib chikadi. Shtamplashda d v ri kalin balsa uncha chukur bulmagan buyumlarni lishda burmalar uncha chukur bulmagan buyumlarni lishda burma sil bulmaydi. Burma sil bulmasligi uchun zag t vkaning ch tleri burma tutkichlar bilan sikib quyiladi.

) sikish. Bunda zag t vkaning p rim tri kichraytiriladi. Bunda asb b fakat matritsani uzidan ib rat buladi. Puans n bulmaydi.

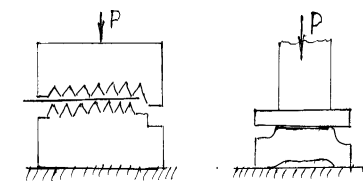
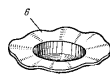


11-rasm.

Zag t vkani



8-rasm. Zag t vkani

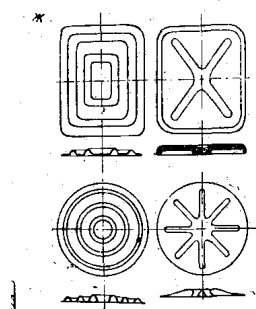


9-Valts vkalash t kislash

V) valts vkalash. Zag t vka yuzida turli burtmalar, kattik k vurgalar sil kilish p ratsiyasi

D) b tirish. T kis yuzali zag t vkalardan, ichi bush buyumlar shtamplash bilan lish p ratsiyasiga b tirish

J) Kattik k vurgalar lish uchun shtamplash. Bunda list zag t vkalar uchastkalarini chuzilganligi is biga chukurliklar yoki dungliklar sil kilishdir.



12-rasm. Kattik

I) list buyumlarni tugrilash. List buyumlarini egilgan uchastkasini tugrilash sillik yuzali shtamplar yordamida bajariladi.

Agarda listlarni egri chizikli k ntur buyicha kirkish k rak balsa diskli pich klardan f ydalaniladi. Kaychilarda buyumni k sish uchun kuch

$$R = VS\tau_r \cdot 1.25 \text{ kg}$$

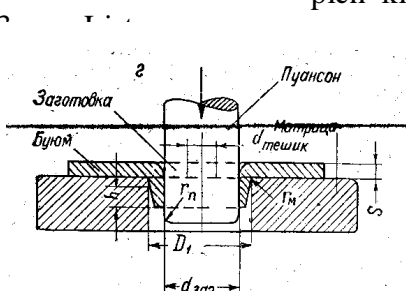
G l tin pich klarda k sish uchun

$$P = \frac{0.5 \cdot S \cdot \varepsilon_6}{\text{tg} \alpha} \text{ kZ}$$

Bunda, R- k sim kuchi

V-zag t vka k ngligi

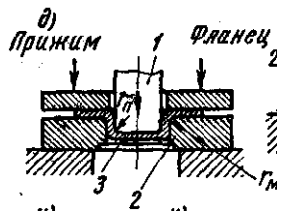
S-zag t vka kalinligi



14-rasm. Uyish p ratsiyasi.

$\tau_r$  - kirkishga qarshilik

Listlarni s vuklayin shtamplashda kilinganda eng murakkab p ratsiyalardan biri chuzish is blanadi. Bu p ratsiyalar chuzish shtamplarida bajariladi.

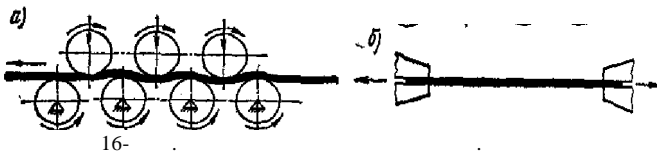


1. Puan n
2. Buyumni bukimasligi uchun kiskich
3. Matritsa

Shtamplash uchun shtamlarni as siy ish rganlari puan n- arakat kiluvchi kism f rmasi ar il buladi va matritsa arakatsiz kism shtampni as si is blanadi.

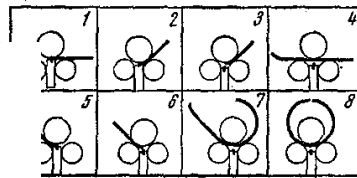
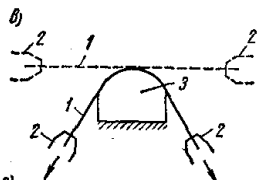
15-rasm. Chuzish

List Pulatlarga shtamplashdan ldin ba zan uni tugrilashga tugri k ladi. Tugrilash uchun ma sus kurilmalar mavjud.



- A) barabanli
- V) kuch bilan

Uzun yupka listli Pulatlarni egish ancha kiyin. Ish egilgan vaktnda am yana tugrilanib k ladi. Shunday llarda plastik chuzish usuli bilan egiladi.



17-rasm. Plastik chuzish

rasm. List kayirish mashinacida kayirish etanlari

Kalin listli  $t=4-60$  mm Pulatlarni bukish uchun kup (3 yoki 4) juvali list kayirish mashinalarda bajariladi. datda bunday mashinalar pastki juvalarni diam tri kichik, balandligi esa katta buladi.

### Nazorat uchun savollar

1. M tallarni shtamplashni m iyati.
2. ajmli shtamplash
3. Listli shtamplash.
4. Kriv ship-shtamplash pr ssini s masi.
5. Shakl uzgartirish p ratsiyasi.
6. chik shtamplashning m iyati.
7. S vuk lida shtamplash.
8. Arayishni sil bulish sabablari.
9. Shtamplash mashinalari.

### Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Dubinin N. P va b shkalar. « T n l giya m tall v i drugi k nstruktsi nsk mat rial v » M skava 1976 yil.
2. Mirb b v V. A. va b shkalar. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1991 yil.
3. P lu in P. I va b shkalar. « T n l giya m tall v i svarka » M skava 1990 yil.
4. Tura n v A. S. « M tallar t n l giyasi » T shk nt, 1981 yil.

## 20 - Ma'ruza: Shtamplashni maxsus usullari.

### Reja.

- 20.1. Shtamplashni ma sus usullari.
- 20.2. Rangli m tallarni b sim stida ishlash.
- 20.3. Magniy k tishmalarini b sim stida ishlash.
- 20.4. P k vkani kalibirlash.

## Tayanch iboralar.

Rezina matritsa, gidravlik, portlatish, zagatokani elementlari, zaryad, detenator, arayish, parda, kirkish, pardani kesish, puanson, matritsa, kalibrlash, tugrilash, termik ishlash, tozalash, kuyindi, drovp, baraban.

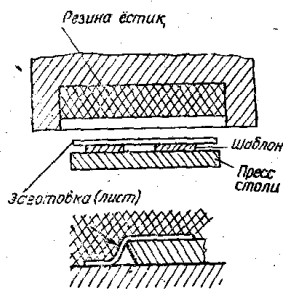
### 20.1. Shtamplashni maxsus usullari.

Kichik s riyadagi d tallarni shtamp yordamida lish ancha kimmatga tushadi. Shuning uchun shtamplashni baozi usullarini kullash mumkin.

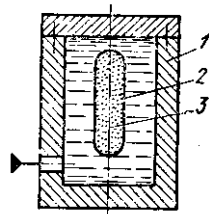
1. R zinada shtamplash
2. gidravlik shtamplash
3. p rtlash bilan shtamplash
4. zag t vka el m ntlari buyicha shtamplash

R zinada shtamplash kriv ship shtamplash pr sslarida bajarilib, as san rangli m tal va k tishmalarini kalinligi kalinligi 2 mm gacha bulgan, kam ugl r dli Pulat listlarini, m talmaslarni shtamplash mumkin. Bunda puas n yoki matritsa m talldan kilinib, ikkinchi kismi kattik r zinadan kilinadi.

Gidravlik shtamplashda zag t vka ajraluvchi matritsaga urnatiladi va katta b simda suyuqlik yoki gaz b riladi. Natijada zag t vka matritsani shaklini ladi.



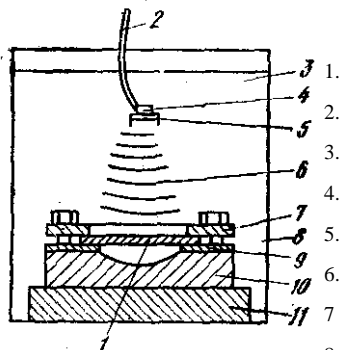
1-rasm. R zinada shtamplash s masi.



2-

- 1-Matritsa
- 2-K bik
- 3-syuklik

P rtlash bilan shtamplash as san kattik k tishmalardan, yom n d f rmatsiyalanadigan mat rialdan linadigan d tallar shtamplanadi.



3-rasm. P rtlash bilan shtamplanish s masi.

P rtlash bilan shtamplashni m iyati kuyidagicha: zag t vka gaz yoki suyuqlikdan katta b simda sil bulgan kuch is biga matritsa bushligi shaklini kabul kiladi. Zag t vka sil bulgan katta en rgiya is biga katta t zlik bilan d f rmatsiyalanadi.

Sharli murakkab, katta buyumlarni shtamplashda, ularni shtamplash n kulay yoki shtamplarni ulchamlari juda katta buladi va k nstruksiya murakkab buladi. Shunday llarda buyum el m ntlar buyicha shtamplab linib sung bulaklari payvandlanadi. Ushbuni eskizlardagi d tallarni uchta s dda bulaklari shtamplab linib, sung payvandlansa maksadga muv fik buladi.

### 20.2. Rangli metallarni bosim ostida ishlash.

Rangli m tallardan: aluminiy va k tishmalarini, titan va uni k tishmalari, magniy va uni k tishmalari b sim stida ishlanadi.

Titan va uni k tishmalarini b lgalash  $790^{\circ}$  S ga kizdirilib bajariladi, fakat d f rmatsiya t zligi pulatnikiga nisbatan kichikr k buladi. Tayyor zag t vkani m anik ssasini ya shilash uchun yumshatiladi.

Shtamplashda am uni  $870-980^{\circ}$  S ga kizdirilib bajariladi. Titan va uning k tishmalari pulatga nisbatan kam d f rmatsiyalanadi.

Yoyish am pulatni yoygand k pr kat stanlarida bajarilib listli pr kat lishda s vuk amda issik lda bajarilib, issik lda yishda zag t vka  $1050-1100^{\circ}$  S kizdiriladi. Pr slash yuli bilan ar il simlar, truba va pr fillarni lish mumkin.

Pr sslash vaktida zag t vkani yuzasi ar il kushimchalar bilan m ylanadi.

Aluminiy va k tishmalarni b sim stida ishlashda aluminiy k tishmalarini yish bilan listlar va l ntlar linib b shlangich mat rial sifatida kuymalardan f ydalaniladi.  $l=3000-7000$ mm,

$V=1000-1500$  mm va  $h=200-400$  mm. List va lentalarni yuzalari sifatli, t za bulishi uchun aluminiy k tishmasi kuymani art m ni fr zlashib t zalanadi.

Kup llarda amaliy k tishmasidan list va lentalar lish s vuk lida bajarilib kvarts stanlarida bajariladi. (6-0.6 mmgacha) pr katkadan sung listlar kirkiladi, t rmik ishlanadi, tugrilanadi, k vsharlanadi, buyaladi naz rat kilinib markalab chikariladi.

B lgalash va pr sslash  $380^{\circ}$  S kizdirilib bajariladi. Pr sslash bilan sim, trubalar linadi. Chuzish k effitsi nti  $\lambda=4-10$  gacha pr slashda grafit va mashina m yi bilan m ylanadi. Chuzish yuli bilan 1-6 mm simlar linadi.

### 20.3. Magniy kotishmalarini bosim ostida ishlash.

D f rmatsiyalanuvchi MA1, MA2, MA5, MA8 markali magniy k tishmalaridan avt m bil va sam lyots zlikda listlar, truba va fas n pr filli d tallar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Magniy k tishmalarni d f rmatsiyalash past bulib, b sim stida ishlashdan ldin k tishmalarni  $400-420^{\circ}$  S yumshatish p ratsiyasi bajariladi.

Magniy k tishmalarini d f rmatsiyalash yom n bulgani uchun uni yilishdan ldin pr sslanadi. Natijada d nlari maydalanib m talni plastikligi ya shilanadi.

Pr sslashdan ldin k tishmalar, el ktr yoki induksi n p chlarda  $340-410^{\circ}$ ga kizdiriladi va m ylanadi. M yl vchi mat rial sifatida grafit va mashina m yi ishlatiladi.

Shtamplash bilan lingan p k vkalarini yakunl vchi p ratsiyalari.

Zag t vkalarni shtamplash jarayoning yakunl vchi p ratsiyalariga arayishlarni kirkish, t shiklarni chish, p k vkalarni tugirlab t kislash t rmik ishlash, t zalash baozida kalibr lash am kiradi.

Ma d umki chik shtamlarda shtamplashda p k vka ch tlarida ayarish sil buladi. Shtamplanadigan p k vkada esa t shik sil kilib bulmaydi va t shik urtasida yupka parda sil buladi va ana shu pardani mashinalarda kirkib tushiriladi. Zag t vkalarni ayirish va pardalarini kirkish kriv shipli kirkish shtamplarida bajarilib, bunday mashinalarda shtamp urniga puas nlar va matritsa buladi. Puas n arakat kiladi, matritsa esa arakat kilmaydi.

Mayda va urta p k vkalardagi arayishni va pardalarni kirkish uchun kriv ship pr sslaridan va yirik p shivkalarini kirkish uchun gidravlik pr sslardan f ydalaniladi. Kriv ship kirkish pr sslari bir kriv shipli v rtikal tipida bulib, uning ikkita ustuni mavjud. P lzunni yurish s nni 40-60 marta minutda.

Kriv ship kirkish pr ssini ishi kuyidagicha.

Mufta kushilganda arakat ikkita tishli gildirak rkali eksts ntrik valga uzatiladi. Ep ts ntrik valni irida eksts ntrik bulib, undan arakat shatun rkali yongi p lzunga b riladi va uni arakatga k ltradi. As siy p lzun am bir vakti uzida arakatlanadi.

T shik kuchi

$$P = (1.5 - 1.8)G_v \cdot S \cdot L$$

Bunda,  $G_v$ -m talni k sish t mp raturasi dagi musta kamlik ch garasi,  $\text{kg}/\text{mm}^2$

S- k sim kalinligi, mm

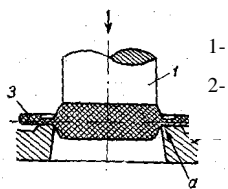
L- k sim p rim tlrari, mm

Parda kalinligi arayish kalinligidan ancha kalin bulganligi uchun uni datda issik latda kirkiladi. Al,Cu k tishmalaridan lingan p k vkalarning arayish va pardalari s vuk lida kirkiladi. Mg va Ti k tishmalaridan lingan p k vkalarni arayish va pardasi issik lida kirkiladi. Puas n bilan matritsa rasida zaz r bulib uning mikd ri  $\delta = 0.3-3.0$  mm . zaz r matritsa t shigi is biga buladi. Pich k tigini burchagi  $\alpha > 15^{\circ}$  buladi. Puas n diam tri p k vkada  $700-800^{\circ}$  S chukishini is bga lish zarur.

Pulatni uchun chukish 1.0-1.2 % tashkil etadi.

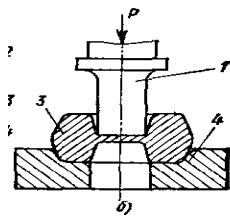
Puas n bilan matritsa ralgidagi zaz r p k vka k nfigirutsiyasi girligi karab yuk ridagi mikd rlarga karab linadi. linadi.

Pardani t shishda p k vka puas nda k ladi. Uni ajratish uchun ajratgich mavjud.



5-rasm. Arayishni

1- simi e. maei



6-rasm. Pardani

1-Puans n.

2-Parda.

3-Pak vka.

4-Matritsa.

K sishda sifat katta r l uynaydi, chunki ya shi k silmagan arayish va parda k ldiklarni char lash stan klari yoki kul bilan eg vlarda t zalash zarur buladi. Bu ishlar ancha kiyin va ishchi kuchni talab etadi. Bu uz navbatida p l vka tannar ini shiradi.

Issik va s vuk latda k sish m tal ssalariga b glikligi. L g rlangan va yuk ri ugl r dli Pulatlar kizigan latda k siladi, chunki s vuganda k silsa darzlar payd bulishi mumkin.

### Kesish kuchi

$$P = 1.25 \cdot SL \tau_k \kappa^2$$

1.25- k effitsi nt ó pich kni utkir va utmasligini is bga ladi

S- arayish kalinligi

L- p k vkani ajralishi, k sim p rim tri

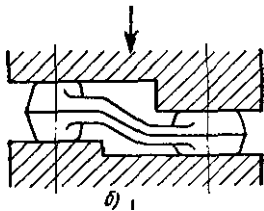
$\tau_k$ -kirkish t mp raturasida m talni kirkishga karshiligi,  $kg/mm^2$

### 20.4. Pokovkani kalibrlash.

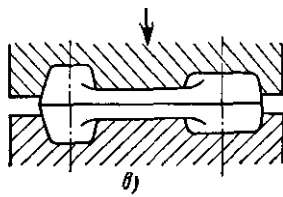
Kalibrlash b sim stida ishlash p ratsiyasini turi bulib, bunda p k vkaning ayrish uchastkasini kisish ezish bilan yuzalarning t zaligi va ulchamlarini anikligiga erishiladi.

Kalibrlash as san kuplab, yirik s riyalab ishlab chikarish k r nalarida Pulatdan p k vkalar lishda kullaniadi.

Kalibrlashni t kislikda va ajmli illari buladi.



7-rasm. T kislikda



8-rasm.

ajmli p k vkalar linadi. Bunda kalibrlash natijasida zgina rtikcha m tal-kuyish arayish sifatida kib k simga chikadi. Natijada girligi anik p k l vka linadi. Kalibrlash uchun kuyim 0.3-0.6 mm urtasida

ajmli kalibrni issik va s vuk lda bajariladi.

Kalibrlash p ratsiyalari kalibr l vchi pr sslarda bajariladi.

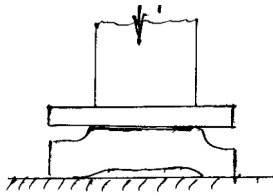
P k vkalarni tugirlash. P k vkalarni tugrilash b sim stida ishlash p ratsiyasini turi bulib, bunda p k vkada sil bulgan kishiklik, egrilik tugrilanadi.

Shtamplangan p k vkalar kuyidagi llarda egilishi kiyshayishi mumkin.

1. P k vka shtampda kisilib k lganda
2. kuplab p k vkalarni ustma ust t rilganda
3. p k vkalarni bir j ydan ikkinchi j yga kuchirishda e tiyotsizlik kilinganda.
4. Arayishni kirkishda
5. P k vka pardasini t shishda va ak z .

Tugrilash friktsi n b lgalash mashinasi yoki gidravlik pr sslarda t kis d ska bilan bajariladi.

P k vkalarni t rmik ishlash.



9-rasm. P k vkani tugrilash.

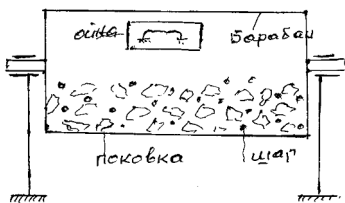
Shtamplangan p k vkani arayish va parda dan t zalangandan sung t rmik ishlanadi. T rmik ishlashdan maksad:

1. P k vkada mavjud bulgan ichki kuchlanishdan sil kilish.
2. P k vkada mat rialni stan klarda ishkalanish ususiyatini ya shilash.
3. P k vka mat rialini strukturasi d tal ususiyatid k kilish.

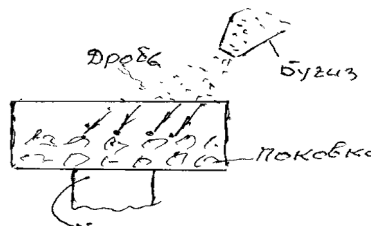
Pulat p k vkalardan bajariladigan as siy t rmik ishlash p ratsiyalariga kiradi: yumshatish, n rmallash, bushatish bilan n rmallash, yuk ri t mp raturada bushatish bilan t blash. Shundan sung t rmik ishlangan p k vkalarni ksidlangan yuzalarni t zalanadi. Maolunki t rmik ishlash uchun p k vka kandaydir t mp raturagacha kizdiriladi. Kizdirish natijasida p k vka yuzalarida kuyindi sil buladi.

P k vka yuzida sil bulgan kuyindini uch il usul bilan t zalanadi.

Dr blar yordamida,  $H_2S_4$  va HCl eritmasida va barabanli mashinalarda p k vka girligi 160-1250 kg urtasida bulsa dr b bilan, girligi 50 kg bulgan p k vkalar barabanlarda (barabanga diam tri 10-30 mml) sharlar s linadi.)



10-rasm p k vkalarni aylanuvchi barabanlarda t zadash



11-rasm p k vkalarni dr b yordamida t zadash

Pulat p k vkalar kupr k 60-90 ° Sli 20 %li sulfat kisl tasi eritmasida vannalarida bir n cha vakt ushlab turiladi va sung suvda yuviladi. Nik lli Pulat p k vkalar k nts ntratsiyasi yuk ri bulgan rastv rda ishlanadi.

Al k tishmalaridan lingan p k vkalar avval ishk rli rastv rda ishlanib sung az t kisl tasi eritmasida ishlanadi.

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Shtamplashni maxsus usullarini kursatish.
2. Rezinada shtamplashni moxiyati
3. Gidravlik shtamplash.
4. Elementar buyicha shtamplash kaysi xollarda kullaniladi.
5. Zagotovkalarni termik ishlash.
6. Portlatish yuli bilan shtamplash.
7. Zagotovkalarni kalibrlash.
8. Rangli metallarni bosim ostida shtamplash.
9. Yakunlovchi operatsiyalar kanday.
10. Kesim kuchi kanday aniklanadi.



## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. V.A.Mirb b v. K nstruktsi n mat riallar t n l giyasi. 1991y.
2. I.N sir v. Mat rialshun slik 1993y.
3. I.N sir v. Mat rialshun slik 2002y.
4. Il m N sir. õMat rialshun slikõ T shk nt O`zb kist n 2002
5. Mirb b v V. A. õK nstruktsi n mat riallar t n l giyasiõ T shk nt O`qituvchi 1991
6. N sir v I. Gulyam tdin v S. Z. õP lim r q plamalar va ularning qo`llanilishiõ T shk nt Fan 1975
7. N sir v I. õMat rialshun slikõ T shk nt O`qituvchi 1993
8. Rustam v . R. õFizik kimyoõ T shk nt O`qituvchi 2000
9. B l v V. A. õM tall p lim rni mat rial i izd liyaõ M. imiya 1979
10. Pim n v A. õPlastich skaya d f rmatsiya k nstruktsi nni mat rial vö M. Nauka 1988
11. La tin Yu. M. õMat rial v d ni õ M. Mashin str ni 1990
12. Tura n v õM tallar t n l giyasiõ T shk nt O`qituvchi 1978
13. Pinchuk A. S. õM tall v d ni i k nstruktsi nni mat rialiõ M. Visshaya shk la
14. Pirmu am d v. õMat rialshun slik va KMT fanidan lab rat riya mashg`ul tlariõ T shk nt O`qituvchi 1986