

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

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

**“Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi”
kafedrası**

**5320100 - Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi
yo'nalishlari talabalari uchun**

**KONSTRUKSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI
fanidan**

MA‘RUZALAR KURSI

Andijon-2015

«TASDIQLAYMAN»

Andijon mashinasozlik instituti

Ilmiy-uslubiy

Kengashida ko`rib chiqilgan

va tasdiqlangan

Kengash raisi _____ Q.Ermatov

« _____ » _____ 2015y

«MA'QULLANGAN»

«Avtomatika va elektrotexnologiya» fakulteti

Ilmiy Kengashida muxokama qilingan

va maqullangan

Kengash raisi _____ N.To'ychiboyev

№ _____ 2015 y.

«TAVSIYA ETILGAN»

«Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi» kafedrası

majlisida muxokama qilingan

va tavsiya etilgan

Kafedra mudiri _____ Z. Madaminov

Kafedra majlisinining № _____ -sonli bayonnomasi

№ _____ 2015 y.

Taqrizchilar: “YeUTT” kafedrası dosenti, t.f.n. N. Ikramov

“MT” kafedrası dosenti, t.f.n. X. Akbarov

Tuzuvchilar: U. Qosimov «Konstruksion materiallar texnologiyasi»
(Ma'ruzalar kursi).-A. And.MI, 2015y.

1-mavzu

Metallarning tuzilishi va xossalari

Reja:

1. Fanning vazifasi va mohiyati.
2. Metallarning tuzilishi va tarkibi.
3. Qotishmalar xaqida tushuncha

Moddalarning tarkibi va tuzilishi keng ma'nodagi tushuncha bo'lib, materiallarning xossalari belgilaydi. Materiallarning tarkibi va tuzilishi haqidagi bilim ularni ishlatishda va qayta ishlashda ro'y berayotgan jarayonlarni tushunishga va oqibat natijasida materiallarni texnikada qo'llashning ilmiy asoslarini yaratishga olib keladi. Material tarkibining tuzilishi materialda sodir bo'layotgan xodisa va jarayonlarning barqarorligi, ya'ni atom va molekula tuzilishi yoki atomlar orasidagi bog'lanishlarning turi kabi tushunchalarni ham o'z ichiga oladi. (Bog'lanishlar: ion, molekulyar, kovalent va metall)

Metall bog'lanishlarda atomlar bir-biriga yaqinlashganda ularning elektronlari birgina atomga tegishli bo'lmasdan balki qo'shni atomlarga tegishli bo'lib, qo'shni atomlarning elektronlari bilan birga elektron bu'lutlarini xosil qiladi. Bu xolatlardagi bog'lanish energiyasi musbat zaryadlangan ion bilan manfiy zaryadlangan elektron bu'lutni orasidagi elektrostatik tortishish kuchi bilan belgilanadi. Bog'lanishning maxsus turi bo'lgan metall bog'lanish materiallarning ko'pchilik xossalari vujudga keltiradi (masalan, yuqori elektr o'tkazuvchanlik va elektr o'tkazuvchanlik).

Elementlarning o'zaro ta'sirlashuvi natijasida xosil bo'ladigan metall yoki metall bo'lmagan birikmalarning xosil bo'lishi ularning atomlari orasidagi bog'lanishga bog'liq bo'ladi. Jismlarni bir butun qilib turuvchi kuch ham ana shu atomlar orasidagi bog'lanishning turiga bog'liqdir. Metallarda uchraydigan bog'lanishlar turi metall bog'lanish deyiladi. Metall bog'lanish metallar atomlaridagi erkin elektronlar hisobiga vujudga keladi.

Materialdagi bir xil atomlarning kimyoviy jixatdan farqi bo'lmaganligi uchun ko'p sondagi atomlar potentsial energiya eng kam xolatni egallaydi, ya'ni tugunlarida atomlar yotgan kristall panjarani xosil qiladi. Real materiallarning xossalri kristall panjaraning turlariga bog'liq bo'ladi.

Kristall jism deb zarrachalarning jismdagi fazoviy joylanishning ma'lum bir geometrik tartibiga aytiladi. Odatda bunday joylashish aniq simmetriyaga ega bo'lish bilan bir qatorda uch qirrali jismni eslatadi. Kristallar uchta o'lchamda joylashgan atomlar tartibi bo'lib muvozanat sharoitida to'g'ri simmetriyaga ega bo'lgan ko'p qirrali jismdir. Kristal jismda zarrachalarning (atom, ion yoki molekula) uch o'lchami bo'yicha doimiy takrorlanishi (qaytarilishi) natijasida kristall panjara (yoki kristall tur) xosil bo'ladi. Kristall panjarada zarrachalarning o'zaro tortishish va itarilish muvozaniti saqlaydi, bunda ichki potentsial energiya ana shu muvozanatni saqlash uchun kerak bo'lgan eng kam qiymatga ega bo'ladi. Zarrachalarning kristall jismdagi bunday joylashish tartibi yuzlab, minglab kristall panjara davri sifatida qaytarilishi mumkin. Elementar kristall panjaralarining

qirralari, a,b,s bilan belgilanadi va bu ko'rsatkichlar kristall davrini belgilaydi yoki qaytarilish vektori deb ham ataladi. Ana shu elementar katakchani xarakterlash uchun yana koordinatsion son, atomlar joylashishining zichlik koeffitsienti degan tushinchalar ham kiritilgan. Kristall jismlarda kristal panjaraning turli atomlarining o'zaro joylashishiga qarab xarakter xil bo'ladi.

Kristall katakchani turi kordinatsion son tushunchasi bilan tushuniladi. Kristall panjarada eng yaqin masofada turgan atomlar soniga shu kristall panjaraning kordinaion soni deb ataladi va u «K» xarfi bilan belgilanadi. Masalan:

- oddiy kub katakning kordinatsion soni K6 ga,
- markazlashgan kub katakchaniqi K8,
- yoqlari markazlashgan kub katakniki esa K12,
- atomlari zich joylashgan geksogonal katakniki G12
- oddiy tetraganal katakniki T6 deb belgilanadi.

Kristall panjara turlari 14 bo'lsa ham ko'pchilik metallar uchun 4 ta turdagi elementar katakcha, ya'ni oddiy, markazlashgan hamda yoqlari markazlashgan kub katakchalar va geksogonal katakcha turlari ko'p uchraydi.

Ideal hamda real jismlar degan tushuncha mavjud. Biz ideal kristal panjara haqida fikr yuritdik. Xakikatda esa kristall panjara tugunlarining ba'zilarida atom bo'lmasdan, tugun bo'sh qolishi mumkin yoki kristall panjara atomlari orasiga ortiqcha atom joylashishi ham mumkin. Bunday xol kristall panjaraning nuqsoni deyiladi. Atomlarning xajmda joylashishi esa panjaraning nuqsonli tuzilishi deb ataladi. Real kristall panjaralar ana shunday nuqsonli tuzilishga ega.

Kristall panjaraning nuqsonli tuzilishi jismning xossalari belgilaydi. Nuqson o'lchamlarga ega bo'lib:

- nuqtali,
- chiziqli
- sirtki

nuqsonlarga bo'linadi. Bunday nuqsonlar kristall panjarada eng ko'p uchraydi. Kristall panjara tugunlarida atom o'рни bo'sh (vakansiya) yoki atomlar orasiga o'zga atomning siqilib kirib qolishi (singdirilgan atom). Vakansiya istalgan kristall panjarada uchrasa, singdirilgan atom esa zichligi kamroq bo'lgan kristall panjarada uchraydi.

Metallarning kristallanishi. Xar qanday metall sharoit (bosim, temperatura) o'zgarishiga qarab doimo kichik erkin energiyali barqaror xolatga o'tishga intiladi. Metallarni suyuqlanish temperaturasidan yuqoriroq temperaturagacha qizdirilganda atomlarning betartib diffuziya xarakati zo'rayadi va temperatura pasaygan sari susayadi.

Suyuq xolatdagi metallarni bosim o'zgarmaganida temperatura pasayishida atomlarining betartib xolatidan, batartib joylashgan qattiq xolatga o'tish jarayoniga birlamchi kristallanish deyiladi.

Materiallarning xossalari. Materiallarning strukturasiga bog'liq bo'lgan xossalari bilish amalda ularni qo'llash doirasini belgilaydi. Metallarni fizikaviy xossalari:

1. Metall va qotishmalarning solishtirma og'irli;
2. Metall va qotishmalarning suyuqlanuvchanligi;
3. Metall va qotishmalarning issiqlikdan kengayuvchanligi;
4. Metall va qotishmalarning suyuqlanishida ular xajmining o'zgarishi;
5. Metall va qotishmalarning issiqlik sig'imi;
6. Metall va qotishmalarning elektr o'tkazuvchanligi;
7. Metall va qotishmalarning magnitaviy xossalardan iboratdir.

1. Metall yoki qotishma og'irligining hajmiga nisbati uning solish-tirma og'irligi deb ataladi. Metallning solishtirma og'irligi uning zichligini ifodalaydi.

Metall va qotishmalarning suyuqlanuvchanligi ularning suyuqlanish temperaturasi bilan xarakterlanadi. Metall yoki qotishmaning qattiq holatdan suyuq holatga o'tish temperaturasi uning suyuqlanish temperaturasi deb ataladi. Har xil metallarning suyuqlanish temperaturasi turlicha bo'ladi. Masalan: alyuminiy 657° , volfram 3410° , mis 1083° , temir 1539° temperaturada eriydi.

Metall va qotishmalarning issiqlikdan turlicha kengayadi. Metall va qotishmalarning issiqlikdan kengayuvchanligi kengayish koeffitsienti deb ataladigan kattalik bilan xarakterlanadi.

Metall va qotishmalarning qizdirilganda o'zidan issiqlikni o'tkazish darajasi uning issiqlik o'tkazuvchanligi deb ataladi. Metallni issiqlikni o'tkazish darajasi uning issiqlik o'tkazuvchanligi solishtirma issiqlik o'tkazuvchanlik, boshqacha aytganda, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti bilan xarakterlanadi.

Metall va qotishmalarning elektr tokini o'tkazish darajasi ularning elektr o'tkazuvchanligi deb ataladi. Metall va qotishmalarning elektr qarshiligiga qarab, ularning elektr o'tkazuvchanligi to'g'risida fikr yuritish mumkin.

Metall va qotishmalarning magnitaviy xossalar bor yo'qligini aniqlash uchun u magnitaviy maydonga kiritiladi. Magnitaviy maydonga kiritilganda magnitlanadigan va maydondan olingandan keyin ham magnitlanganicha qoladigan metall va qotishmalarning magnitaviy xossalarga ega jismlar deb ataladi.

Metall va qotishmalarning juda ko'pchiligi tashqi muhit ta'sirida emiriladi. Metall va qotishmalarning tashqi muhit ta'sirida emirilish hodisasi ham ximiyaviy protsesslar qatoriga kiradi. Ba'zi metallar tashqi muhit ta'siriga chidamli bo'ladi, ular korroziyabardosh metallar deb ataladi (platina, oltin, kumush)

Material ko'pincha kimyoviy muhitda ishlatiladi. Kimyoviy muhit metall yuzasi bilan o'zaro ta'sirlashib, ko'pincha materialga zarar etkazadi. Tashqi muhitdan iborat bo'lgan kimyoviy modda ta'sirida emirilishga korroziya deb ataladi. Korrozion emirilish metall yuzasidagina emas, balki kristallitlar orasida ham sodir bo'lishi mumkin. Metallarda mexanik kuch ta'sirida xosil bo'lgan nuqsonlar korroziyani tezlashtirishi yoki korroziya mexanik emirilishni tezlashtirishi mumkin. Bunday emirilishga aralash, ya'ni mexanik-korrozion emirilish deyiladi. Xozir jadallashtirilgan ishlab chiqarish sharoiti, atrof-muhitning ifloslanishi hamda kimyoviy texnologiyaning taraqqiyoti korrozion emirilishni kuchaytirmoqda. Natijada uni bartaraf etish uchun ortiqcha xarajatlar qilinmoqda.

Shuning uchun korroziya turlarini o'rganish, ularni sinflarga bo'lish, korroziyaning oldini olish kabi ishlar rivojlantirilmoqda.

Metallarga korroziyaning ta'siri turlicha bo'lishi tufayli emirish ham turlicha bo'ladi:

- Korroziya metall yuzasiga baravar ta'sir etsa, butun yuza buyicha bir tekisda emirilish sodir bo'ladi. Bunday emirilish yoki "umumiy korrozion" emirilish deb ataladi.
- Korroziya yuza buyicha bir tekisda sodir bo'lmasligi mumkin. Bu xolda yuzaning ma'lum nuqtalarida "yara"lar xosil bo'ladi.
- Kristallitlar orasida (donachalarning ajralish yuzalarida) ham korroziya sodir bo'ladi. Bunday korroziya lokal (bir joyga yig'ilgan) korroziya deyiladi. Bir tekis tarqalmagan korrozion emirilishlar tekis korrozion emirilishga qaraganda birmuncha xavfli hisoblanadi, chunki u materialning tezroq emirilishiga olib keladi.

Ba'zi metallar yuzasida oddiy sharoitda ham yupqa metall oksid pardasi xosil bo'lib, uni korrozion emirilishdan saqlaydi. Oksid qatlamining xosil bo'lish sharoitiga qarab, uning qalinligi xar xil, ya'ni 30-40 mm dan 0,5-1 mmgacha bo'ladi. Oksid qatlamining qalinligi qancha yupqa bo'lsa, u shuncha asos bilan mustahkam bog'langan bo'ladi.

Oksid qatlamining tuzilishi ham xar xil bo'ladi. Ba'zi oksid qatlamlar g'ovak bo'lib, o'zidan kislorod yoki boshqa agressiv muhitni oson o'tkazib yuboradi. Natijada oksid qatlamning ostidagi asos borgan sari korroziyadan emirilib boradi. Agar oksid qatlami g'ovak tuzilishga ega bo'lsa, uning qalinligi borgan sari ortib boraveradi va ma'lum qalinlikka etganda ko'chib to'shadi, ya'ni asosdan ajraladi. Agar metall yuzasida xosil bo'layotgan qatlam tuzilishi g'ovak bo'lmay zich bo'lsa, uning keyingi oksidlanishdan muxofaza qilish hususiyati yaxshi bo'ladi. Bunday qatlamning qalinligi o'smaydi. Natijada materialni uzoq vaqt korrozion emirilishdan saqlab turadi.

Elektr o'tkazuvchanligi va kimyoviy aktivligi kuchli bo'lgan metallarda elektrokimyoviy korrozion emirilish sodir bo'ladi. Elektrolit deb hisoblangan muhit (gaz va suyuqlik) da metall yuzasi elektromanfiy va elektro musbat potentsialga ega bo'ladi, ya'ni elektro kimyoviy notekislikka ega bo'ladi.

Metallarni korroziyadan saqlash uchun maxsus tarkibga ega bo'lgan korroziyabardosh qotishmalar ishlab chiqilgan. Lekin metall tarkibini o'zgartirish bilan xar qanday korroziyaning oldini oladigan maxsus metall va metall bo'lmagan qoplamalar ishlatiladi yoki mashina vositalari ishlaydigan muhitning korrozion ta'siri yuqotiladi.

Metall sirtini antikorrozion qoplamalar bilan qoplash eng ko'p tarqalgan usullardan biridir. Metall yoki metall bo'lmagan qoplamalarni termik, kimyoviy yoki elektro kimyoviy usullar bilan foydalanish mumkin. Qoplamaning vazifasi metall yuzasini tashqi muhit ta'siridan saqlashdan iborat. Masalan, oddiy sharoit uchun ba'zi paytda mashina vositalarini oddiy (organik) buyoq bilan buyab qo'yish kifoya bo'lsa, ancha agressiv (kislota, ishqor) muhitlar uchun albatta ma'lum qalinlikdagi metallar va metall bo'lmagan qoplamalar kerak bo'ladi. Texnikada mashina vositalarini korrozion emirilishdan saqlash uchun metall

yuzasi xrom, alyuminiy, kumush va shunga o`xshash elementlar bilan qoplanadi. Xozirgi paytda metall yuzasi polimer asosida olingan kompozitsion materiallar bilan qoplanadi.

Materiallarning mexanik xossalari ularning tashqi mexanik kuch ta`siriga qarshilik ko`rsatishidir. Mexanik xossalar chuzilish, egilish, siqilish va buralishga chidamliligi, qattiqligi yoki ishqalanishdagi eyilishga bardoshliligi kabi ko`rsatkichlar bilan ifodalanadi. Bu hususiyatlar sinalayotgan namunaning shakliga, o`lchamlariga, namuna yuzasining mikrogeometriyasiga, ba`zan esa sinash temperaturasi hamda sinash sharoitiga bog`liq bo`ladi.

Materialning mustahkamligi deb, uning tashqi kuch ta`sirida emirilishga qarshilik ko`rsatishiga aytiladi. Nazariy mustahkamlik kristall panjaradagi atomlarning o`zaro ta`sir kuchiga bog`liq.

Real materiallar ma`lum nuqsonli tuzilishga ega, shuning uchun real mustahkamlik tuzilishning mustahkamligi deb ataladi, materiallarning sinash usuli bilan aniqlangan mustahkamlik chegarasi nazariy mustahkamlik qiymatidan yuz, xatto ming marta kamdir. Buning sababi materiallarning nuqsonli tuzilishi bo`lib, tashqi kuch natijasida vujudga kelayotgan ichki kuchlanish ko`ndalang kesim yuzasi bo`ylab notekis taqsimlanadi. Shuning uchun real materiallarning mustahkamligi texnik qayd qilingan mustahkamlik bo`lib, u cho`zilish diagrammasidagi qonuniyatga ega.

Materiallarning mexanik xossalarini belgilaydigan yana bir muhim hususiyat **qattiqlikdir**. Sinalayotgan materialga undan qattiqroq boshqa bir jism botirilganda sinalayotgan materialning unga ko`rsatadigan qarshiligi material qattiqligi deyiladi. Mashina vositalarining ishlashi hamda ishlash muddatlari yuza qattiqligiga bog`liqdir. Texnikada qattiqlik Brinell, Rokvell, Vikkers usullari orqali aniqlanadi. Bu usullarning har biri davlat tomonidan standartlashtirilgan.

Materialning qattiqligi ham uning mexanik xossalarini belgilaydi. Lekin materiallarning qattiqligi (N) bilan mustahkamligi (σ) orasida nazariy bog`lanish aniqlanmagan. Ba`zi xollarda materiallar uchun amalda tajriba orqali aniqlangan formula

$$\sigma = NV/3$$

dan foydalaniladi.

4. Mashina vositalarini tayyorlashda mavjud materiallarining **texnologik** xossalari bilish muhimdir. Materialning bunday hususiyatlarini bilgan xolda mashina vositalarini yasashning texnologik jarayonlarining loyixalarining tuzish usullarini tanlash mumkin. Asosiy texnologik xossalarga:

- kesib ishlash,
 - bosim ostida ishlash,
 - materialning suyuq xoldagi hususiyatlaridan foydalanish,
 - payvand chok olish imkoniyatlari,
 - deformatsiyalanishi hamda issiqlik ta`sirida shaklning o`z geometrik o`qini saqlay olish hususiyatlari
- va shunga o`xshash boshqa hususiyatlar kiradi.

Kesib ishlashda materialni kesib ishlagandagi mahsulotning sifatigina emas, balki kesib ishlash jarayonining samaradorligi, ishlangan yuzaning mikrogeometriyasi, mahsulot geometrik o'lchamlarini aniqlik darajasi, kesuvchi asbobning turg'unlik darajasi, kesish tezligi, kesish kuchlari, qirindi turlari hisobga olinadi. Materialning kesib ishlashga yaroqliligini aniqlash uchun yuqorida aytilgan ko'rsatkichlarni etalon qilib olish kerak.

Bosim ostida ishlashda na'munaning plastik deformatsiyalanish xossalariidan foydalaniladi. Materialni bosim ostida ishlash materialning turiga hamda ularni qayta ishlash usuliga bog'liq.

Mashinasozlikda detallar borgan sari ko'proq kukun xolatdagi materiallardan tayorlanmoqda. Shuning uchun ham kukun materiallarning hususiyatlarini ham aniqlash kerak. Masalan, bunday materiallarning kukun xoldagi oquvchanligi, zichlana olishi hamda shakl qabul qilish hususiyatlari aniqlanadi. Materialning kukun xoldagi oquvchanligi 20899-75 GOST davlat standartiga javob berishi kerak. Oquvchanlik deb ma'lum o'lchamga ega bo'lgan teshikdan vaqt birligi ichida oqishga ulgurgan massa (kukun) miqdoriga aytiladi. Bu xossa kukundan mahsulot yasalayotganda juda muhimdir, ya'ni qancha vaqt ichida qolip to'la bo'lishi aniqlanadi. Qoliplardagi kukunga bosim berilganda kukun qalinligining kamayishiga qarab zichlanish hususiyati aniqlanadi.

Suyuq materialning oquvchanligi deganda suyuq metalni ma'lum shakldagi qolipga quyulganda namoyon bo'ladigan hususiyatlari tushuniladi. Suyuq xoldagi oquvchanlik materialni kimyoviy tuzilishiga, temperaturaga hamda qovushqoqlikka va qolip materialning hususiyatlariga bog'liq bo'ladi.

Materialning **payvand chok** xosil qilish hususiyati deganda, chokning ishlay olish hususiyati tushuniladi. Bunda payvandlangan materialning sifati asosiy material sifatiga o'xshash bo'lishi kerak. Payvand chokning hususiyatlarini asosiy material hususiyatlariga solishtirish bilan sinab ko'riladi. Payvandlangan mahsulotlarning mexanik xossalari 6996-66GOST bilan belgilanadi, payvandlash yoyi hamda kavsharlash 13585-68GOST bilan belgilanadi.

Nazorat savollari:

1. Metallarning kristallanishi nima?
2. Metallarning birlamchi kristallanishi nima?
3. Allotropik o'zgarish nima?
4. Metallarning allotropik shakl o'zgarishlari qanday?
5. Metallarning atom kristal tuzilishi va turlari.
6. Ideal va real jismlar tushunchasi nima?
7. Kristallardagi nuqsonlar turlari.
8. Materiallarning fizikaviy xossalari
9. Materiallarning ximiyaviy xossalari.
10. Materiallarning mexanik xossalari nima?
11. Materialning mustahkamligi nima?
12. Tashqi kuch ta'sirida materialda sodir bo'ladigan jarayon nima?
13. Tashqi muhit ta'sirida emirilish jarayoni nima?
14. Korroziya qanday turlari bor?

2-mavzu Metallurgiya sanoati

Reja:

1. Metallurgiya haqida tushuncha.
2. Qora metallurgiya.
3. Rangli metallurgiya.
4. Rudalar va ulardan qotishmalar olish.

Xozirgi vaqtda toza temir xalq amaliyotining juda ko'p jabhalarida ishlatiladi. Kukun metallurgiyasining xom ashyosi sifatida kukun shaklda ishlab chiqariladi, payvandlash texnologiyasida, transformatorlarni ishlab chiqarishda va boshqa ko'p mahsulotlar ishlab chiqarishda toza temir ishlatiladi.

Toza temir va kam uglerodli temir katta plastiklikka ega bo'lganligi uchun cho'zish usuli bilan xosil bo'ladigan mahsulotlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Temir yaltiroq bo'lib, och kulrang metallidir. Temir er qobig'ida etarli miqdorda ko'p uchraydi. Tabiatda u ko'pincha oksid hamda sulfat, silikat, karbonat, fosfat va boshqa birikmalar xolida uchraydi. Lekin metallurgiya sanoati uchun muhim ruda materiali sifatida magnezit, sidirit, gematit, limonit va boshqa shunga o'xshash birikmalar ishlatiladi. Temirning bu rudalardagi miqdori 50% dan ko'p, o'rtacha boylikka ega bo'lgan rudalardagi miqdori 25- 50% va ba'zi rudalardagi miqdori 25% dan kamdir. Rudalardan po'lat va cho'yan ishlab chiqaradigan sanoat sohasiga metallurgiya sanoati deb ataladi.

Toza temirni ikki xil usulda, ya'ni temir tuzlarini elektroliz qilish yoki temir oksidlarini vodorod ta'sirida qaytarish usulida olish mumkin. Toza temir juda yumshoq hamda magnit xossasiga ega bo'lganligi uchun unga bo'lgan talab oshmoqda. Lekin metallurgiya mahsulotining qariyb 95% ini po'lat va cho'yan tashkil qiladi. Temirning suyuqlanish temperaturasi 1539°S ga teng bo'lib, qator allotropik shakl o'zgarishlarga ega.

Hamma metall va qotishmalarni shartli ravishda qora va rangli metall va qotishmalarga ajratiladi. Qora metallarga temir (Fe) va uning uglerod (S) bilan hosil qilgan qotishmalari po'lat va cho'yan kiradi.

Po'latning tarkibida 2,14%gacha uglerod, cho'yaning tarkibida 2,14- 6,7 % uglerod bo'ladi.

Rangli metallarga mis, alyuminiy, titan, xrom, nikel, qalay, qo'rg'oshin va boshqalar, hamda ularning qotishmalari kiradi.

Zamonaviy metallurgiya kombinatlari yirik va murakkab inshoot kompleksi bo'lib, ular rudalarni boyituvchi, koks ishlab chiqaruvchi batareyalar va pechlarni qizdirilgan havo bilan o'zliksiz ta'minlovchi qurilmalar, quymalar, prokat mahsulotlar ishlab chiqaruvchi sexlardan tashkil topgan.

Metallurgiyada qora va rangli metallurgiya sanoatlari mavjud bo'lib, qora metallurgiya cho'yan va po'lat ishlab chiqaruvchi korxona, rangli metallurgiya esa rangli metall qotishmalari ishlab chiqaruvchi sanoatdan iboratdir. Ma'lumki mashina detallarini juda ko'p qismi qora metall qotishmalaridan tayyorlanadi, chunki ular yuqori mustaxkamlikka ega bo'ladilar.

Cho'yan, po'lat va rangli metallar ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida rudalardan foydalaniladi. Temir rudalari tarkibida cho'yan ishlab chiqarish uchun arziydigan miqdorda temir bo'lgan tog' jinslari deyiladi. Ruda tarkibidagi temir bekorchi jinslar bilan aralashgan oksidlar yoki tuzlar tarzida bo'ladi. Temirning hozirgi kunda keng qo'lamda ishlatiladigan rudalar quyidagilardir: qizil temirtosh, magnitaviy temirtosh, qo'ng'ir temirtosh, shpatli temirtosh.

Cho'yan metallurgiyasida yuqorida tilga olingan rudalardan tashqari, kompleks rudalardan ham foydalaniladi. Kompleks rudalarda temir bilan bir qatorda xrom, nikel, titan, vanadiy va ba'zi boshqa metallar ham bo'ladi. Temir-marganesli, temir-xromli, temir-xrom-nikelli, temir-vanadiy-titanli rudalar shular jumlasidandir.

Rangli metallar tegishli rudalardan olinadi. Masalan: alyuminiy qariyb barcha tog' jinslarida Al_2O_3 va $Al(OH)_3$ tarkibli birikmalar xolida bo'ladi. Boksit, kaolin, alunit, nefelin minerallari shular jumlasidandir.

Mis rudalariga asosan mis sulfidlari, oksidlari karbonatlari va silikatlar tarzida tog' jinslari tarkibida kiradi

Metallurgiya sanoatida qora va rangli qotishmalar ishlab chiqarishda shixta material: rudalardan, yoqilg'idan, flyuslardan va o'tga chidamli materiallardan foydalaniladi.

Sanoat rudasi deb, tarkibidan metall va uning birikmalarini olishga yaroqli tog' jinslariga aytiladi. Ruda metall va uning birikmalarini o'z ichiga oluvchi menerallardan va bekorchi jinslardan iboratdir. Rudalardan olinayotgan metall miqdoriga qarab boy va kambag'al rudalarga bo'linadi.

Rudalarni boyitishning quyidagi asosiy usullari mavjud.

1. Maydalash va saralash.

Yirik rudalarni begona jismlardan tozalab saralash uchun ularni turli maydalash mashinalarida maydalab, mexanik galvirlarda elanib, 30-80 mmli bo'laklarga saralanadi.

2. Yuvish.

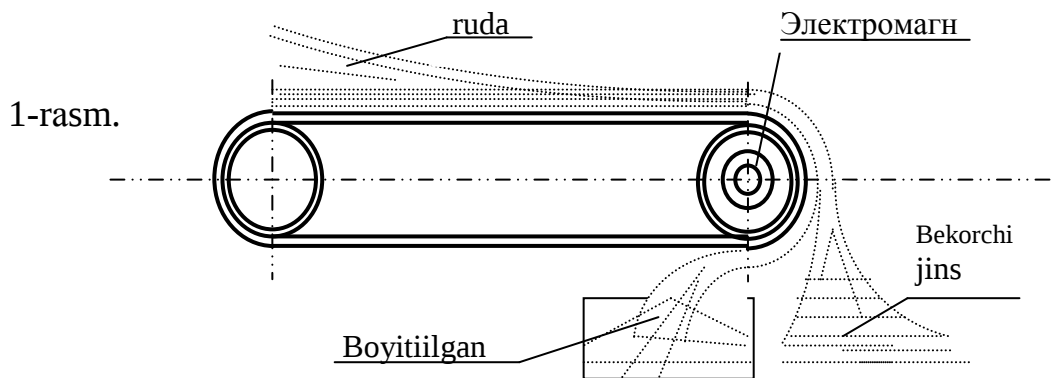
Rudalarni suv bilan yuvib qum va gillardan tozalanadi.

3. Magnit mashinada boyitish.

Maydalangan ruda magnit separatorning uzluksiz xarakatlanuvchi lentasiga yuklab turiladi. Ruda elektromagnit ta'sir, zonasiga kirganda, uning temir oksidli qismi elektromagnitga tortilib, bekorchi jinslardan tozalanadi.

4. O'rtachalashtirish.

Metallurgiya qorxonalarida rudalar doim bitta shaxtadan keltirilmaganligi uchun ularning kimyoviy tarkibi turlicha bo'lgan rudalarni o'rtacha kimyoviy tarkibga keltirish maqsadida maydalangan rudalar o'zaro aralashtiriladi, chunki kimyoviy tarkibning bir xil bo'lishi pechning ish unumini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlardan biridir.



Nazorat savollari:

1. Metallurgiya sanoatining xalq xo'jaligidagi o'rni.
2. Qora va rangli metallurgiya.
3. Rudalar qanday boyitiladi.
4. Rudalarni maydalash nima uchun kerak?
5. Rangli metall olish uchun qanday rudalar mavjud?

3-mavzu

Cho'yan ishlab chiqarish

Reja:

1. Cho'yan ishlab chiqarishda ishlatiladigan yonilgilar va ularning turlari.
2. Flyus va uning ahamiyati
3. O'tga chidamli materiallar va ularning ishlatilishi.

Cho'yanlarni domnalarda ishlab chiqarish texnologiyasi bilan tanishishdan oldin cho'yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar xaqida to'xtalib o'tamiz.

1. Yoqilg'i va uning turlari.
2. Flyus va uning ahamiyati.
3. O'tga chidamli materiallar.

Domna pechlarda foydalaniladigan yoqilg'ilar yonganda ular zarur issiqliq ajratishi bilan birga temir oksidlaridan temirni qaytaradi. Ma'lumki, yoqilg'ilar organik moddalar bo'lib, tarkibida uglerod, vodorod va uglerod birikmalari, oltingugurt birikmalari, kislorod azot hamda kulga aylanuvchi va boshqa moddalar bo'ladi.

Agregat xolati	Yoqilg'i turlari	
	Tabiiy	Sun'iy
qattiq	O'tin, torf, yonuvchi slaneslar, qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir, antrasit	Pista ko'mir, torf koksi, toshko'mir koksi, termo-antrasit, torf va qo'ng'ir toshko'mir changlaridan olinadigan briket va boshqalar
Suyuq	Neft	Neftni qayta ishlashda olinadigan mahsulotlar (benzin, kerosin, ligroin, mazut va boshqalar)
Gaz	Tabiiy gaz	koks gazi, domna gazi, generator gazi va boshqalar

quyidagi eng ko'p qo'llaniladigan yoqilg'ilar bilan tanishib chiqamiz.

Koks. Sifatli toshko'mirni maydalab kokslovchi batareyalarda xavosiz 1000-1100⁰S temperaturada bir necha soat qizdirish natijasida olingan qattiq, govak massa koks deb ataladi. koks olishda koksdan tashqari benzol, fenollar, koks gazi, smola va boshqa mahsulotlar ham hosil bo'ladi. Koks asosan, domna, vagranka pechlarida cho'yan ishlab chiqarishda va turli qizdirish pechlarida yoqilg'i sifatida keng ishlatiladi.

Mazut, neftni qayta ishlashda hosil bo'lgan suyuq qoldiq bo'lib, undan marten va boshqa pechlarni qizdirishda yoqilg'i sifatida foydalaniladi.

Tabiiy gaz. Metallurgiya sanoatida tabiiy gazdan foydalanish domna va marten pechlarida metall ishlab chiqarish jarayonini jadallashtirib, ish unumini oshirishga, qimmatbaxo koksni tejash bilan birga metall sifatini yaxshilashga imkon beradi.

Koks gazi. Toshko'mirdan koks olishda ajraladigan gaz *koks gazi* deyiladi. Bu gazlardan marten pechlarini qizdirishda hamda ichki yoquv dvigatellarda yoqilg'i sifatida foydalaniladi.

Domna (koloshnik) gazi. Domna pechlarida cho'yan ishlab chiqarishda ajrailuvchi gazlar domna gazi deyiladi. Domna pechida ajraluvchi bu gaz bilan odatda shixta changlari ham aralashib chiqadi. SHu sababli ular maxsus gaz tozalagichlardan o'tkazilib, shixta changlaridan tozalanadi. So'ngra u xavo qizdirgichlarga, kokslovchi batareyalarga, suv qozonlariga borib yoqiladi.

Shuni qayt etish lozimki, yuqorida zikr etilgan yonilg'ilar ichida domnalarda ishlatiladigan asosiy yoqilg'i koks va u cho'yan tannarxning 45-55% ini tashkil etadi hamda uni ishlash maqsadida tabiiy gaz va mazutdan foydalaniladi.

Flyus va uning ahamiyati. Metall ishlab chiqarish jarayonida ruda tarkibida qolgan bekorchi jinslarni shlakka o'tkazish uchun pechga flyus kiritiladi. Amalda foydalaniladigan temir rudalar tarkibida ko'proq bo'lgani uchun flyus sifatida domna pechlarida oxaktosh va kamroq oxaktoshli dolomitdan foydalaniladi.

Demak, flyus ruda va yoqilg'i tarkibidagi begona jinslarni hamda yoqilg'i kulini o'zi bilan biriktirib shlakka o'tkazib, jarayonni bir me'yorda borishini va shu bilan kutilgan tarkibli cho'yan olishni ta'minlaydi. Agar jarayon davomida shlakni suyultirish zarur bo'lsa, buning uchun pechga ma'lum miqdorda kalsiy ftorit kiritiladi. Flyusni tejash maqsadida flyus sifatida asosli shlaklardan foydalanish ham mumkin.

Metallurgiya pechlari xavo qizdirgichlar, metall yig'gichlar, xavo va gaz trubalarining devorlari, tublari o'tga chidamli materiallardan teriladi. Chunki ular yuqori temperatura hamda katta nagruzka ta'sirida bo'lishidan tashqari, bevosita suyuq metall, shlak va gazlar ta'sirida ham bo'ladi. Shuning uchun o'tga chidamli materiallar yuqori temperaturada suyuqlanmasligi termik jixatdan chidamli bo'lishi, jarayon davomida pechdagi suyuq metall, shlak va pech gazlari bilan reaksiyaga kirishmasligi, arzon bo'lishi lozim. O'tga chidamli materiallar g'isht, xar-xil shaklli buyumlar va kukun tarzida tayyorlanadi.

O'tga chidamli materiallar ximiyaviy tarkibiga ko'ra quyidagi gruppalariga ajratiladi: kislotali, asosli, neytral.

Nazorat savollari:

1. Cho'yan ishlab chiqarishda qanday yonilg'ilardan foydalaniladi.
2. Cho'yan ishlab chiqarishda ishlatiladigan yonilg'ilarni turlari.
3. Flyusning ahamiyatini aytib bering.
4. Qanday o'tga chidamli materiallarni bilasiz?
5. O'tga chidamli materiallarni ishlatilishi?

4 - mavzu

Domna pechi

Reja:

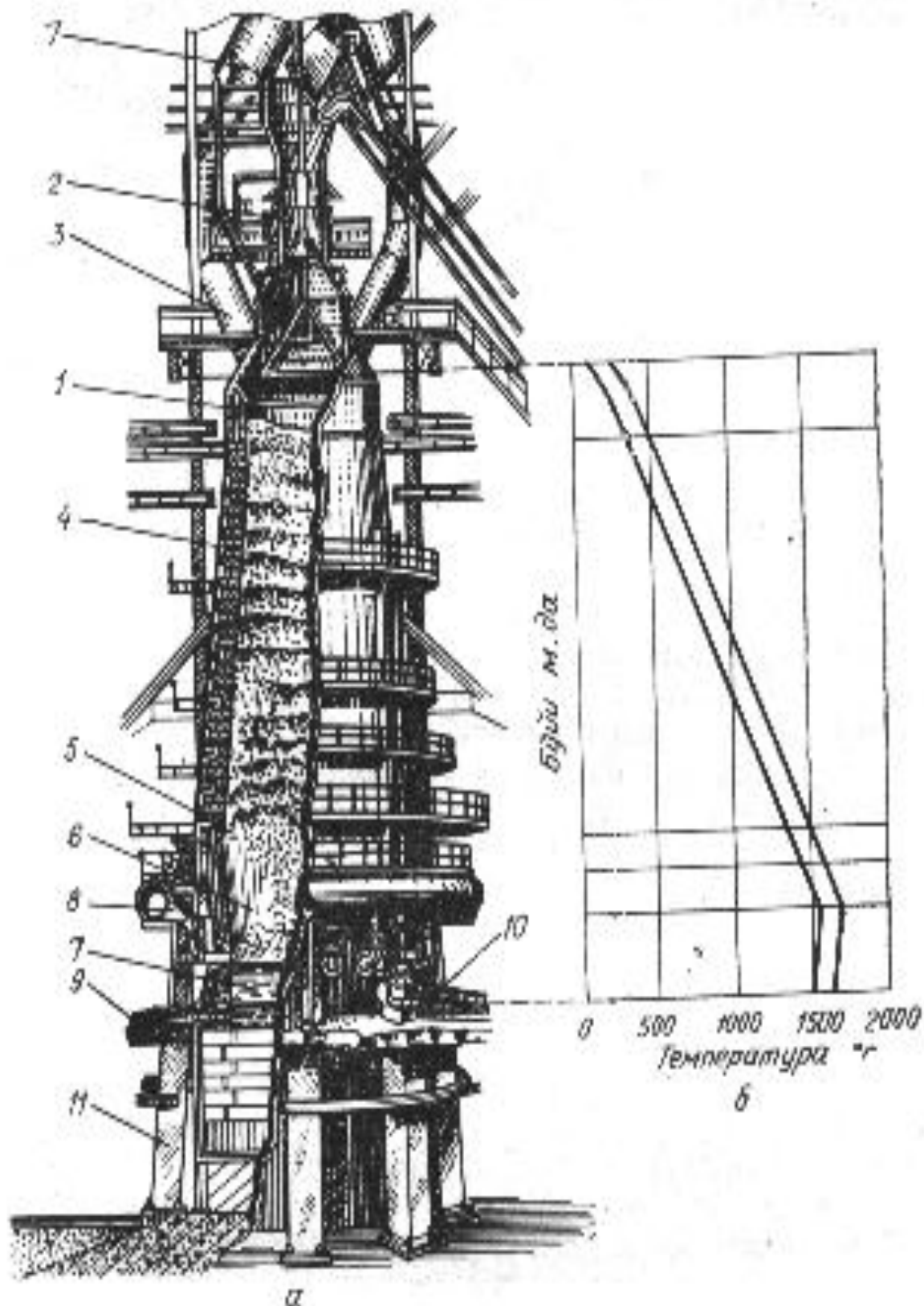
1. Domna pechining tuzilishi.
2. Yordamchi qurilmalar
3. Pechning ishlash texnologiyasi
4. Pechda sodir bo'ladigan jarayonlar.
5. Pech mahsulotlari va ularni ishlatilish sohasi.

Domna pechining tuzilishi. Domna pechi 8-10 yil davomida uzliksiz ishlovchi shaxta pechi bo'lib, o'rtacha ish xajmi 2000-3000 m³ bo'ladi. Keyingi yillarda katta domnalar qurilmoqda rasmda domna pechining umumiy ko'rinishi va uning zonalarini bo'yicha temperaturaning taqsimlanish grafigi ko'rsatilgan. Domna pechining ichki devori shamot g'ishtidan terilib sirtidan 15-20 mm li po'lat list bilan qoplangan bo'ladi. Bu qoplama pechning g'ilofi deyiladi. Pechning o'tga chidamli g'isht terilmalari chidamliyigini oshirish maqsadida (pech balandligining 3/4 qismida) sovitish trubalari o'rnatiladi. Ularda sovuq suv aylanib yuradi. Domna pechining ustki qismi 1 koloshnik deb ataladi. Koloshnikda shixta materiallarini porsiyalab bir tekisda domnaga yuklash apparati 2 o'rnatiladi. Yuklash apparatining kichik va katta konuslari ishlamasligi jarayon kechayotganda ajralayotgan gazlarning atmosferaga chiqishiga xavoning pechga

kirishiga yo'l qo'ymaydi. Domna ishlayotganda ajralayotgan gazlar uning koloshnik qismiga o'rnatilgan trubalar 3 orqali gaz tozalash apparatiga o'tadi. Gaz tozalagichda tozalangan gazlar maxsus trubalar orqali xavo qizdirgichga yuboriladi.

Pechning unumdorligi pechdan bir sutkada olinadigan cho'yan miqdori bilan belgilanadi va rudadagi shixta materiallarining suyuqlantirishga qanday tayyorlanganligi pechning turib qolish (ishlamay qolish) vaqtiga bog'liq bo'ladi. Pechning turib qolish vaqti qompaniya davrining 0,75da 1,5 %gacha bo'lgan qismini tashkil qiladi.

Pechning koloshnik qismi tagidagi pastga tomon kengayib boradigan kesik konusli eng katta qismi 4 *shaxta* deb ataladi. Bu qism o'z navbatida silindrik shaklli qism 5 bilan tutashgan bo'lib, u r a s p a r deyiladi. Raspar kesik konusli qism 6 bilan tutashgan, bu qism zaplechik deb ataladi. Bu qism o'z navbatida slindrik qism 7 bilan tutashgan bo'lib bu qism o'*txona (gorn)* deb ataladi.



4-rasm

Domna pechining umumiy koʻrinishi (a) va uning zonalari boʻyicha temperaturaning taqsimlanish grafigi (b). 1-koloshnik; 2-yuklash apparati;

3-trubalar; 4-shaxta; 5-raspar; 6-zaplechik; 7-o'txona; 8-furma; 9-cho'yan chiqish novi; 10-shlak chiqish novi; 11-temir ustun.

O'txona tubi leshchad deyiladi, u grafit gilli bloklar yoki yuqori sifatli shamot g'ishtlardan ishlanadi. Pech metall xalqali taglik plitaga, taglik esa beton poydevorga o'rnatilgan bo'lib, temir ustunlar 11 da turadi.

O'txona pechning eng muxim qismidir chunki unda yoqilg'i yonadi hamda suyuq metall va shlak to'planadi. O'txonaning eng pastki qismidan qoloshniqning eng yuqori qismigacha (shaxtaning balandligi) bo'lgan xajmi pechning *foydali xajmi* deyiladi. O'txonaning yuqori qismida alanga buylab joylashgan bir nechta teshiklar bo'lib, ularga maxsus uskunalar furmalar 8 pech devoridan 150-200 mm ichqariga chiqarilib o'rnatiladi va ular orqali pechga yoqilg'ining yonishi uchun qizdirilgan xavo 0,25 MPa (2,5 atm) gacha bosimda xaydalib turiladi. Furmalar soni pechning xajmiga qarab 16 tadan 24 tagacha bo'ladi. Furmalar mis yoki alyuminiy qotishmalardan yasalgan ish jarayonida erib ketmasligi uchun uning xavol devorlari orqali sovuq aylantirib turiladi. Furmalarning pastrog'ida shlak, undan pastrog'ida esa cho'yan chiqish novlari 9,10 o'rnatilgan. O'txonada yig'ilayotgan cho'yan xar 2-4 soatda, shlak 1-1,5 soatda o'z novlaridan kovshlarga chiqarib turiladi.

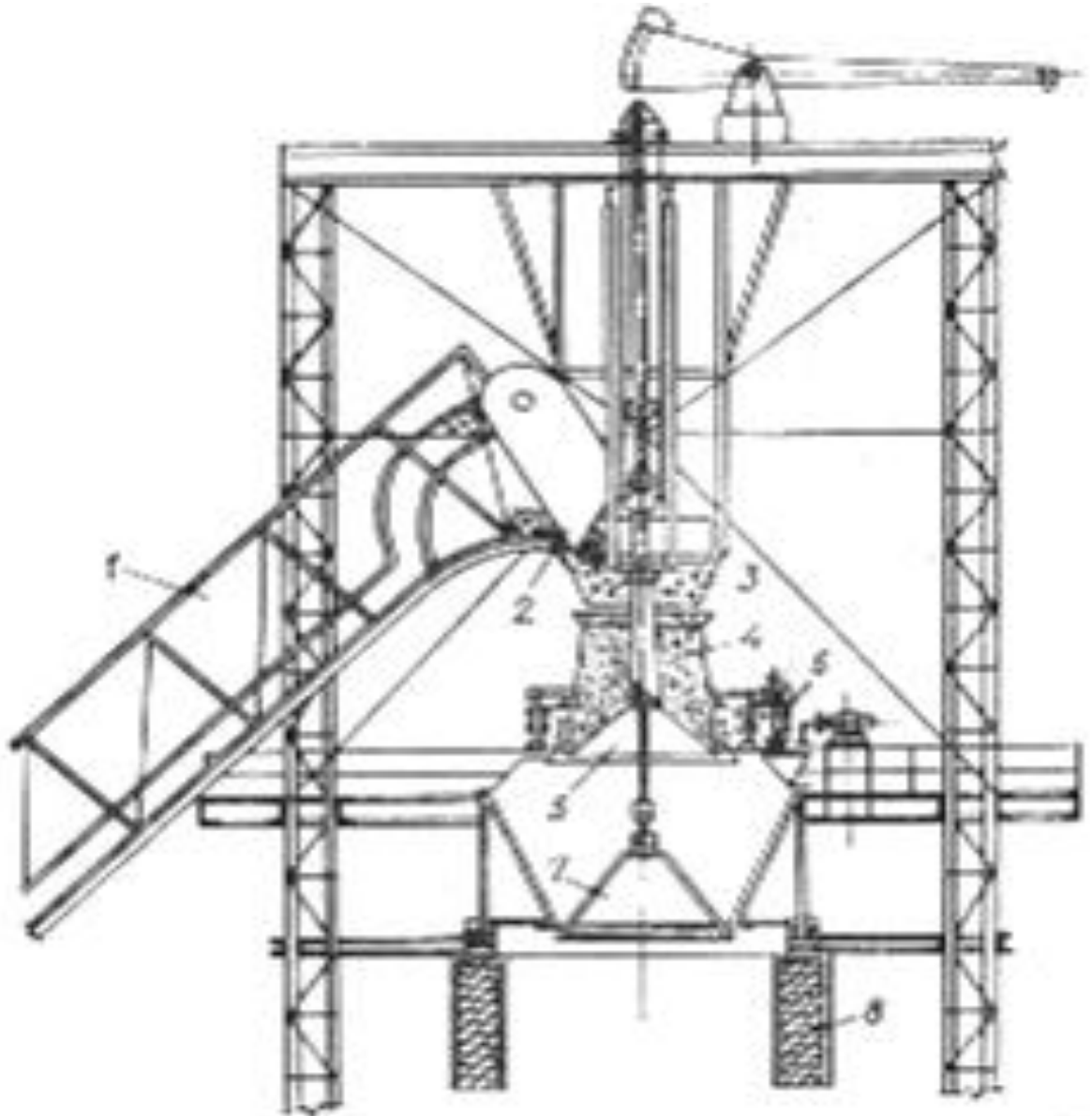
Cho'yanni pechdan chiqarish maqsadida 50-60- mm teshikni ochishda elektr burmashinadan, berkitishda esa o'tga chidamli tiqinlardan foydalaniladi. Metallurgiya qombinatlarida bir vaqtda bir necha domnalar ishlaydi. O'rtacha xisobda 1t cho'yan olish uchun 2035 kg temir ruda, 146 kg marganes ruda, 971 kg koks va 598 kg ohaqtosh yuklanib, 3575 kg xavo xaydaladi. Natijada 755 kg shlak, 5217 kg domna gazi va 341 kg koloshnik changi ajraladi.

Apparatning sxematik tuzilishi keltirilgan. Sxemadan ko'rinadiki, shixta materiallari bilan (10-15 m³ gacha) to'ldirilgan yukni o'zi og'daruvchi aravachalar 2, pechning koloshnik maydonchasiga qiya iz 1 dan galma-gal ko'tarilib, shixtani yuklash apparatining qabul voronkasi 3 ga to'kadi. U erda esa shixta taqsimlovchi voronka 4 ga o'tadi

Yordamchi qurilmalari. 3-rasmda shixta materiallarini domnaga bir maromda yuklovchi keltirilgan

Shixta materiallarning bir maromda katta qonus 7 ga yuklanishi uchun taqsimlovchi voronka xar gal shixta yuklangandan keyin kichik konus 5 bilan birgalikda mustaqil yuritma 6 vositasi bilan 60⁰, 120⁰, 180⁰, 240⁰, 300⁰ ga o'z o'qi atrofida aylanadi. Kichik konus 5 ning avtomatik ravishda pastga tushishi esa shixta katta konus 7 ga bir tekisda yuklanadi, u erdan esa domnaga o'tadi.

Xavo qizdirgichning tuziligi va ishlashi. Domnadagi yoqilg'ining jadal yonishini ta'minlash va uni tejash maqsadida unga xaydaladigan xavo xavo qizdirgichda qizdiriladi. 4- rasmda xavo qizdirgichning tuzilishi va ishlash sxemasi keltirilgan. Xavo qizdirgichning diametri 6- 8 m, balandligi 20 –40 m, sirtidan po'lat list bilan qoplangan bo'lib, u minoraga o'xshaydi. Uning ichki devorlari o'tga chidamli shamot g'ishtidan katak – katak qilib terilgan shu tufayli g'ishtlar orasida sanoksiz kanalchalar bo'ladi. Ular orqali gazlar xarakat qiladi. Xavo qizdirgichni ishga tushirish uchun gorelka 3 ga changdan tozalangan domna

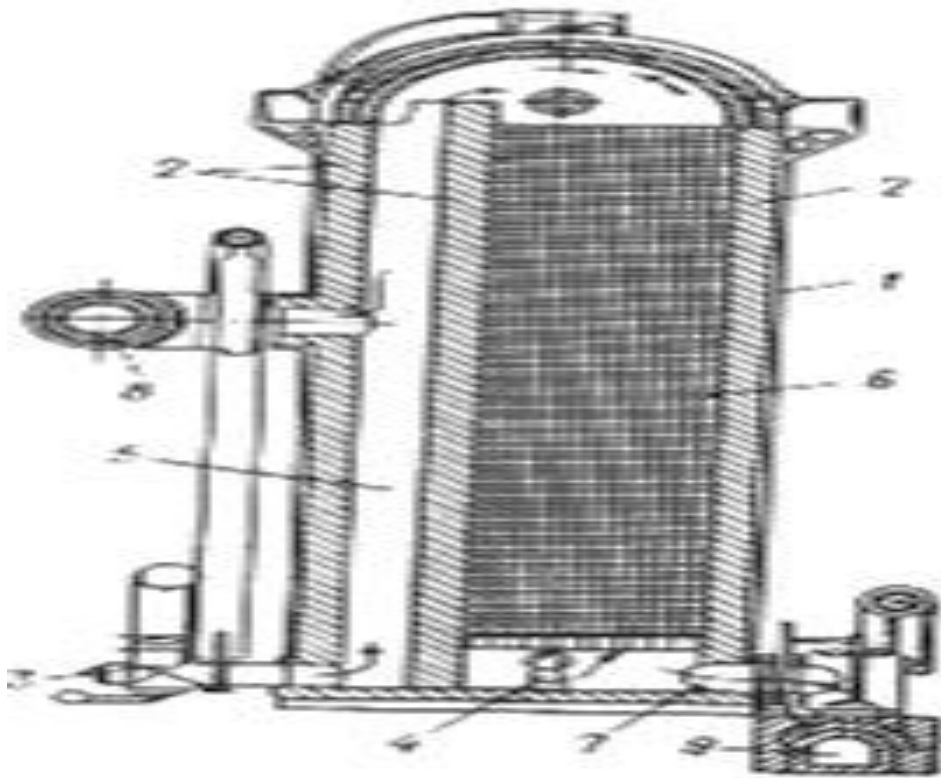


3.

3-расс. Принципиальная схема системы очистки газа и пыли:

1 — лестница; 2 — арматура; 3 — приемная воронка; 4 — распределительная воронка; 5 — малый газосепаратор; 6 — большой газосепаратор; 7 — горелка; 8 — фундамент.

1-qiya iz; 2-aravacha; 3-qabul voronkasi; 4- taksimlovchi voronka; 5-kichik gazi va xavo yuborilib, bu aralashma arashgach yonish kamerasida yondiriladi.



4-rasm

Xavo qizdirgichning devorlari ma'lum darajada qizdirilgandan keyin tusqich 6– ochilib, yonish mahsulotlari mo'ri 4 - orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi. Barcha xavo qizdirgichning devori 1300 – 1400⁰S gacha qiziydi. So'ngra gaz va xavo kiritiladigan yo'llar (tusqichlar 5' va 6') berkitilib truba 6' ochilib, unga kompressor 3 dan truba 7 orqali sovuq xavo xaydaladi. Sovuq xavo xavo qizdirgichning o'ta qizigan kataklaridan yuqoriga qo'tarilib, qizib boradi. Xavo qizdirgichdagi 900- 1000⁰S gacha qizigach, 6' ochilib, qizdirilgan xavo truba 8 va furmalar 9 orqali domnaga xaydaladi. Bu vaqtda o'ng yoqdagi xavo qizdirgich 2' yuqorida ko'rganingizdek qizdirilib boriladi. SHunday qilib, uning murvat jumraklarini boshqarishi bilan domnani uzluksiz ravishda qizdirilgan xavo bilan ta'minlab turadi. Xajmi 2700 m³ bo'lgan domnaning normal ishlashi uchun 1 sutkada 8 mln. m³ xavo domnaga xaydaladi.

Odatda, xavo qizdirgich sovuq xavoni bir soat mobaynida zarur temperaturagacha qizdirib bera oladi. Demak, domnani uzluksiz ravishda qizdirilgan xavo bilan ta'minlab turish uchun ketma-qet ishlovchi 3 ta xavo qizdirgich kerak bo'ladi. Ba'zan xavo qizdirgichlarni tozalash yoki tuzatish zarurligini e'tiborga olib 4 ta xavo qizdirgich o'rnatiladi.

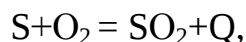
Pechning ishlash texnologiyasi. Yangi domna pechini ishga tushirishdan oldin uni ishga yaroqliligini tekshirib ko'riladi. Keyin ichki devorlarini qizdirish uchun pechning o'txonasida 4 –5 sutka davomida yoqilg'i yoqiladi. Buning uchun pech o'txonasiga furma eshiklari orqali biroz koks, uning ustiga torasha o'tin qalanadi – da, forsunka alangasida o't oldiriladi. SHundan so'ng yana pechning kalashnik qismidan koks kiritilib, pech ish tempreturasigacha qizigach, unga ma'lum tartibda koks, temir ruda va flyus to'ldirilib turiladi. SHu bilan birga pechga qizdirilgan xavo 0,2 – 0,3 MPa (2 –3 atm) bosimda furmalar orqali xaydaladi. Koks yonayotganda ajralayotgan gazlar yuqoriga ko'tarilib, shixta

materiallarini qizdirib boradi. Buning oqibatida temir oksidlari qaytarilib, uglerodga to'yinib, cho'yan hosil bo'ladi.

Suyuq cho'yan sirtida esa shlag yig'ila boshlaydi. Domna pechida kechadigan fizik-ximiyaviy jarayonlarni quyidagicha qo'z oldimizga keltirishimiz mumkin.

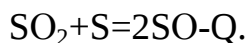
Domna pechida sodir bo'ladigan jarayonlar. Domna pechida sodir bo'ladigan jarayonlar, temir oksidlaridan temirning qaytarilishi, temirning uglerodga tuyinishi, shlakning ajralishi kabi jarayonlar sodir bo'ladi.

Yoqilg'ining yonishi. Furma orqali domnaga haydalayotgan qizdirilgan xavo kislorodi koksni yondiradi:



bunda ajralayotgan issiqlik xisobiga qizigan gazlar yuqoriga qo'tarilib pastga tushayotganda shixtani qizdira boradi.

Tajriba shuni ko'rsatadiki, pechning 1000⁰S dan yuqorirok temperaturali zonasida karbonat angidrit cho'g'langan koks qatlamlari orasidan o'tib, uglerod (II) oksid (is gazi) ga aylanadi



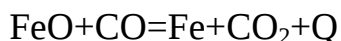
SHu bilan birga koks (uglerod) xavo tarkibidagi suv bug'laridan vodorodni ham qaytaradi :



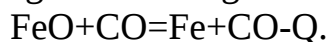
Agar yonilg'i sifatida tabiiy gazdan ham foydalanilsa, tubandagi reaksiya bo'yicha quyidagi reaksiya kechadi:



Temir oksidlaridan temirning qaytarilishi. Ma'lumki temir oksidlaridan temirning qaytarilishi uglerod (II)-oksid, uglerod va qisman vodorod xisobiga sodir bo'ladi. Domna pechlaridan temirning uglerod (II)-oksid xisobiga temir oksidlaridan qaytarilishi taxminan 400⁰S temperaturada boshlanib, 900-1000⁰S temperatura tugaydi.

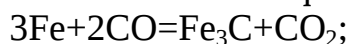


Temirning temir oksidlaridan SO xisobiga qaytarilish tezligi pech temperaturasiga, tarkibiga, fizik xolatiga, qaytaruvchi gazlarning miqdoriga bog'liq shuni qayd etish kerakki, shixtaning pastki qismida (1000⁰S zonasida) xali qaytarilmay qolgan temir (II)-oksid koks uglerod va temir ruda g'ovak laridagi qorakuya ko'rinishidagi qattiq uglerod xisobiga ham qaytariladi:



Tajribalar shuni ko'rsatadiki, Fe ning 60-50% uglerod (II)-oksid xisobiga va 40-60% qattiq uglerod xisobiga (agar 0,2-1% shlakka o'tishi xisobga olinmasa) to'la qaytariladi.

Temirning uglerodga tuyinishi. Qaytarilgan g'alvirak temir, uglerod (II)-oksid bilan reaksiyaga qirishib, temir karbidini hosil qiladi:



Uglerodga to'yingan bu brikma 1150-1200⁰S suyuqlanib koks bo'laklari orasidan o'tib uglerodga tuyinib, o'txonaga to'plana boradi. Bu qotishma tarkibida 3,5-6% uglerod bo'ladi.

Shlakning ajralishi. Pechga flyus sifatida kiritilgan oxaktosh (CaCO_3) 900°S temperaturali zonada CaO va CO ga parchalanadi. CaO raspar yaqinida SiO_2 , Al_2O_3 , FeO va boshqa begona jinslar bilan birikib dastlabki shlak ajrala boshlaydi, u o'txona tomon oqa borib yuqori temperaturada qizib koks kulini, qaytarilmay qolgan oksidlar va begona jinslari o'zida eritadi. Shlakda juda oz miqdor da FeO bo'ladi.

Shlaklarning muxim xarakteristikalaridan biri asosli va kislotali oksidlarning o'zaro nisbatlaridadir. $(\text{CaO}+\text{MgO})/(\text{SiO}_2 +\text{Al}_2\text{O}_3)$ va bu nisbatlar cho'yanlar ishlab chiqarishda 0,9-1,4 oraligida bo'lishi lozim.

Pechning mahsulotlari va ishlatilish soxasi. Ma'lumki, domna pechining asosiy mahsulotlari cho'yandir. Lekin cho'yan olishda u bilan birga shlak, domna gazi va koloshnik ham ajraladi, shu boisdan ular ham domna pechining mahsulotlari xisoblanadi. Cho'yanlarning ximiyaviy tarkibi va ishlatilish soxalariga ko'ra quyidagi turlarga ajratish mumkin:

1.*Qayta ishlanadigan cho'yanlar.* Bu cho'yanlarda uglerodning hammasi yoki ko'p roq qismi temir bilan ximiyaviy briqma temir qarbidi (Fe_3C) xolida, qolgani grafit tarzida bo'ladi, shuning uchun ham bu cho'yanlar juda qattiq va murtdir. Sanoatda bu cho'yanlardan po'lat olinganligi sababli ular qayta ishlanadigan cho'yanlar deyiladi.

2. *Quyma cho'yanlar.* Bu cho'yanlarda uglerodning ko'p qismi erkin xolda, ya'ni grafit tarzida bo'ladi. Bu cho'yanlarning singan qismi kul rang tusda bo'lganligi uchun kulrang cho'yanlar ham deb ataladi. Ularning oquvchanligining yuqorigi qotganda xajmining kam qirishishi, suyuqlanish temperaturasining nisbatan pastligi, oson kesib ishlanishi boshqa cho'yanlarga nisbatan afzalligidir. Shuning uchun ham bu cho'yanlardan turli murakkab shaklli buyumlar olishda keng foydalaniladi. Ular ko'pincha quymaqorliq cho'yanlari deb ataladi.

3.*Maxsus cho'yanlar.* Bu cho'yanlar tarkibida doimiy mavjud elamentlardan Si, Mn, ning miqdori odatdagi cho'yanlarga qaraganda ko'p bo'ladi. Maxsus cho'yanlar uch xilga, ya'ni yaltiroq cho'yanlarga, ferromargeneslarga va ferrosilisiylarga ajratiladi. Yaltiroq cho'yanlarning siniq yuzalari oynadeq yaltirab turganligi uchun ular yaltiroq cho'yanlar deyiladi. Bu cho'yanlarning tarkibida 10-25% Mn va 2% Si bo'ladi. Ularning 3CH1, 3CH2, 3CH3 marqalari bor. Ferromargeneslar tarkibiga 70-75% Mn va 2,5% gacha, Si ,bo'ladi . GOST 4756-77 ga ko'ra $\text{SM}_{\text{H}10}$, $\text{SM}_{\text{H}14}$, $\text{SM}_{\text{H}20}$ va boshqa marqalari mavjud.

Ferrosilisiylar tarkibida qremniy 19-92% bo'lib, qolgan qismi Al, Mn, Cr, C, S, P dan iborot. GOST 1415-78 ga ko'ra ferrosilisiyning FS92, FS90, FS75L, FS75E va boshqa marqalari bor. Maxsus cho'yanlar olinayotgan cho'yan larning 1-2% nigina tashkil etadi. Yuqorida qayt etilgan cho'yanlar xillaridan tashqari ligerlangan cho'yanlar deb ataladigan maxsus xossali xili ham bo'ladi bunday cho'yanlar tarkibida doimiy elementlardan tashqari ma'lum miqdorda ligerlovchi elementlar (Cr, Ni, Cu, W, Ti, Mo) kiritiladi. Natijada mexanik xossalari, qorroziya bardoshligi yaxshilanadi. GOST 1585 –79 ga ko'ra bu xil cho'yanlarni CHX9N5, CHX9D3, ACHS-1, ACHV-1 markali antifriqsion cho'yanlar misol bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Cho'yan ishlab chiqarish.
2. Domna pechining tuzilishini tushuntirib bering?
3. Domna pechining qanday yordamchi qurilmalari bor?
4. Domna pechining ishlash texnologiyasi.
5. Domna pechida sodir bo'ladigan jarayonlar.
6. Domna pechining mahsulotlari.
7. Domna pechi mahsulotlarining ishlatilish soxasi.

5-mavzu

Po'lat ishlab chiqarish

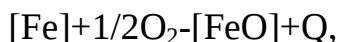
Reja:

1. Po'lat ishlab chiqarish usullari
2. Marten pechi.
3. Kondertor pechi.

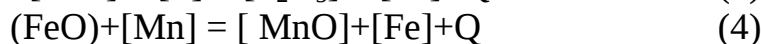
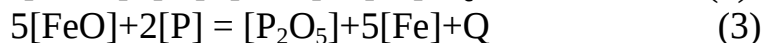
Ma'lumki, po'lat asosiy konstruksion material bo'lib, u cho'yanga nisbatan puxta, plastik, yuqori oquvchanlikka ega va qoliplarni ravon to'ldiradi. Shuningdeq yaxshi payvandlanadi va kesib ishlanadi. Mashinasozlikda yuqorida qayd etilgan va etilmagan qator xossalarga ko'ra unga talab borgan sari ortib bormoqda hozirgi kunda po'latlar asosan konvertorlarga kislorod xaydash yo'li bilan marten va elektr pechlarida ishlab chiqarilmoqda bunda cho'yan tarkibidagi S, Si, Mn, P elementlari oksidlanadi, oksidlar esa birikib shlak hosil qiladi. Bunda ximiyaviy reaksiya qayta ishlanuvchi cho'yanlarning tarkibiga qonsentrasiyasiga va temperaturasiga bog'liq bo'ladi. Jadvalda misol sifatida qayta ishlanadigan cho'yanlardan kam uglerodli po'latlar olishda ximiyaviy tarkibning o'zgarishi % xisobida keltirilgan

Material	C	Si	Mn	P	S
qayta ishlanadigan cho'yan	4-4,4	0,76-1,26	1,75 gacha	0,15-0,3	0,03,0,07
kam uglerodli po'lat	0,14-0,22	0,12-0,3	0,4-0,65	0,05	0,055

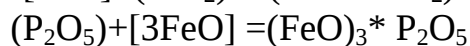
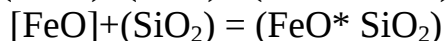
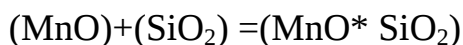
Qayta ishlanadigan cho'yanlardan Fe miqdori 90% dan ortiq bo'ladi. Shuning uchun ularni eritishda pech muxitidagi kislorod bilan avvalo Fe reaksiyasiga qirishadi.



Bunda kislorod xisobiga (pech temperaturasi pastligida Leshatele prinsipiga ko'ra) oksidlanganda issiqliqni ko'proq ajratuvchi elamentlar (Si, P, Mn) oksidlanadi. Pech temperaturasi ko'tarila borishi bilan oksidlanganda issiqliq yutuvchi elementlar oksidlanadi. Jarayonning boshlangich davrida boruchi reaksiyalarni shunday ifodalash mumkin:



Hosil bo'lgan oksidlar o'zaro birikib shlak hosil bo'la boshlaydi.



Ko'pincha reaksiyalarni tezlatish maqsadida pechga ma'lum miqdorda temir rudasi kiritiladi yoki kislorod xaydaladi.

Pech temperaturasi ko'tarilganda uglerod shiddatli oksidlana boshlaydi.

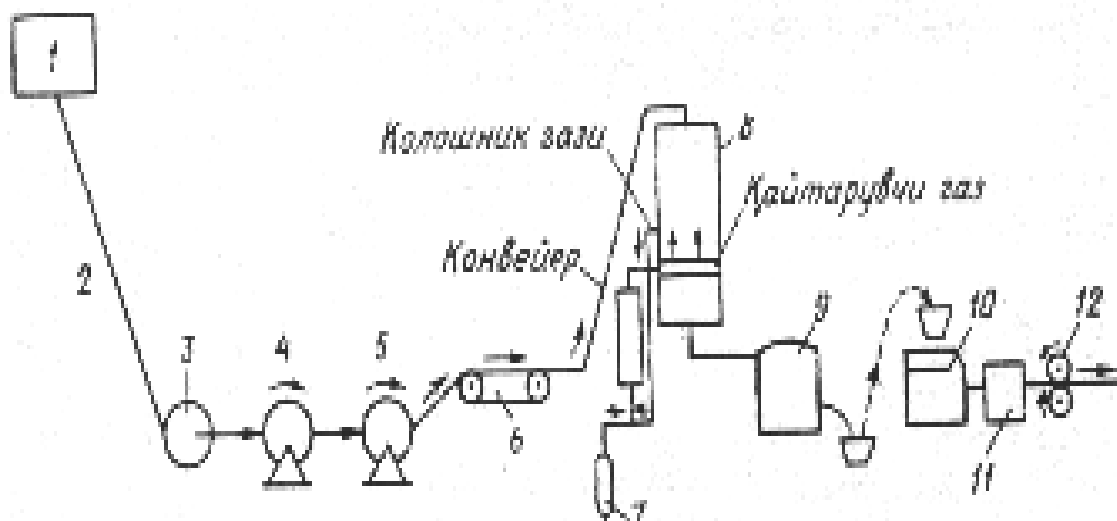


Pufak tarzida ajralayotgan uglerod (II)-oksidi (SO) gazi metallni aralashtirib temperaturasi bir xil xolga keltirish bilan birga uni zararli gazlardan (N_2 , H_2 , O_2) va metalmas materiallardan tozalaydi.

SHuni takidlash kerakki (Nerns qonuniga ko'ra), bir-biri bilan kontaktda bo'lib, o'zaro aralashmaydigan suyuqliqlar (metal va shlak) da eriydigan komponent va brikmalar ayni temperaturada ikkala suyuqlikka ham ma'lum nisbatda taqsimlanadi.

Demak, jarayon davomida shlak tarkibini o'zgartirsak metall tarkibi ham o'zgaradi.

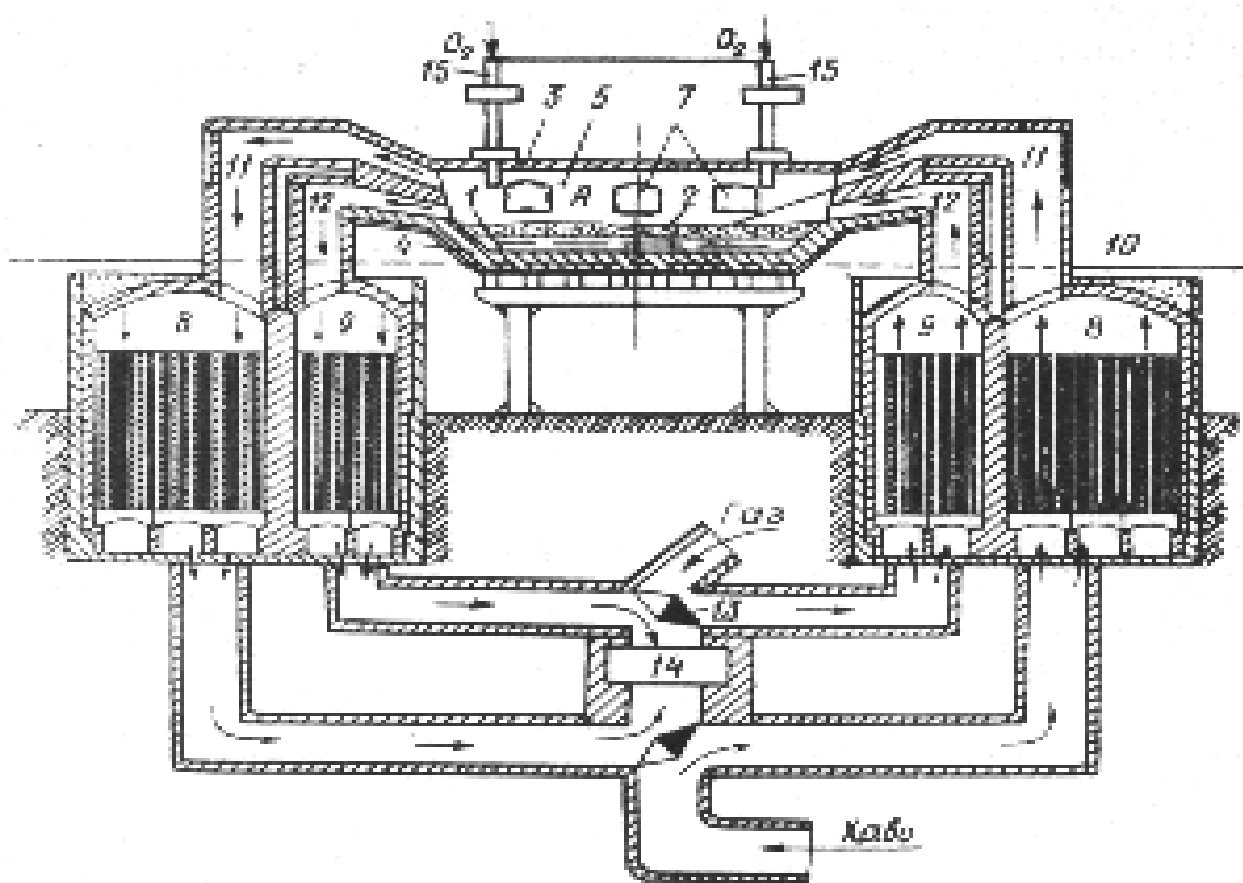
Odatdagi po'lat ishlab chiqarish usullarida temir rudadan cho'yan, cho'yandan po'lat olishda ko'plab material resurslari talab etilishidan tashqari ajralib chiqayotgan chiqindilar atmosferani buzadi. Keyingi yillarda mamlakatimizda va boshqa davlatlarda po'latni rudadan bevosita olish ustida ishlar olib borildi va olingan natijalar asosida 1984 yilda Kursk magnit anomaliyasi bazasida Oskolski elektr metallurgiya kombinati qurildi. -rasmda bu kombinatda po'latlarni temir rudalardan olishning texnologik sxemasi keltirilgan.



Xom ashyo sifatida temir ruda maydalanib, suv bilan aralashtirilgan pulpa Lebedinsq boyitish kombinatida tayyorlanib (27 km li) truba 2 orqali boyitish uchun uzatiladi. U erda tindiriladi, keyin cho'kma konsentrat suvsizlantirilib, keyin baraban 4 ta bentontli gil bilan aralashtiriladi. Baraban 5 da undan oqatishlar olinadi. So'ngra oqatishlar pech 6 ga uzatilib obdon qizdirilgach konveyr yordamida temirni oqtishlardan bevosita qaytaruvchi qurilma 8 ga o'z atiladi. Bu qurilmaga tagidan 760°S temperaturali qaytaruvchi gaz 0,15 MPa bosim ostida kiritib turiladi. Qaytaruvchi gaz reformar 7 da tabiiy va koloshnik gazlarini o'zaro aralashtirib olinadi. Qurilma 8 da boruvchi qaytaruvchi reaksiyalar natijasida oqatishlarda temirning miqdori 90-95% ortadi. keyin bu oqatishlar elektr pech 9 ga o'z atilib, suyuqlantirilib bekorchi jinslarda tozalangach, unga ma'lum miqdorda legirlovchi elamentlar kiritilib, tegishli tarkibli po'latlar olinadi. Bu po'lat uzliksiz quyish mashinasi 10 ga o'tkazilib undan quymalar olinadi. So'ngra bu quymalar pech 11 da qizdirilib, prokat stani 12 da qo'shimcha ishlov beriladi, ulardan sortamentlar olinadi. Bu usulda yiliga 4 mln. t dan ortiq yuqori sifatli po'lat mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda. Temirga nixoyatda boy bo'lgan rudaning ishlatilishi bu usulning keng qo'llanilishiga to'sqinliq qilmoqda.

3.Marten pechi.

Yuqorida qayd etilganideq, Bessemer va Tomas konveytorlarida po'lat ishlab chiqarish usullarining kamchiliklarini kamaytirish borasidagi izlanishlar marten usulining yaratilishiga olib keldi.



5-rasm

Bu usul XIX asrning ikkinchi yarmida yaratilgan (Rossiyada dastlabki marten pechi 1869 yilda Sormov zavodida injener A.A.Iznoskov va usta YA. I.Pelechkov tomonidan qurilgan bo'lib, uning sig'imi 2,5 t atrofida bo'lgan xolos). Zamonaviy pechlarni sig'imi 200-900 t atrofida bo'lib, ularda uglerodli kam va o'rtacha ligerlangan konstruksion po'latlar olinadi.

Marten pechining tuzilishi va ishlashi. Marten pechi (6-rasm) alangali regeneratorli pech bo'lib, uning eng muhim qismi ish bo'shligi (kamerasi) dir. Asosli pechlarda uning tag qismi magnezit g'ishtidan terilib, sirtidan magnezit kukuni, kislotali pechlarda esa dinas g'ishtidan terilib sirtidan kvars qum kukuni sepiladi. Pechning sirti po'lat list bilan qoplanadi. Uning devorining puxtaligi bo'yiga va ko'ndalangiga tortilgan po'lat armaturalardan bilan tamirlanadi. Fosfori ko'p cho'yanlardan (Mf1, Mf2, Mf3 marqali) po'latlar olishda pechlar tebranadigan qilib, og'dirilgan xolatda ajralayotgan ko'p miqdorda shlakning ravon chiqishi ta'minlanadi. Pechning old devorida shixta materiallarining kiritish uchun bir necha darchalari bo'ladi (pechni ishlash vaqtida darchalar maxsus to'sqich bilan berkitiladi va unga o'rnatilgan oyna orqali jarayonning kechishi kuzatiladi), darchadan namuna metali olinadi va yuqori fosforli shlak chiqariladi. Orqa devorda esa suyuq metall va shlakni pechdan chiqarish uchun maxsus teshik bo'lib, ularga novlar o'rnatilgan. Pech ishlayotganda bu teshik o'tga chidamli tiqin bilan berkitiladi. Pechning yon devorlarida qizdirilgan yonuvchi gaz va xavoni pechning ish bo'shligiga kirituvchi kallaklar bo'ladi. Kallaklarga gorelka, mazutda ishlaganda esa forsunka o'rnatiladi. Pechning oldi qismida esa pol sathidan ancha pastroqda juft regenerotor 8, 9 o'rnatiladi. Regeneratorlar bilan pechning ish bo'shligi oralig'ida esa «Shlakovik» deb ataluvchi kameralari bo'ladi. Metallurgiya zavodlarida 250 – 500 t li pechlar ko'prok tarqalgan. Ular vannasining o'lchami 20X6 metrgacha bo'lib, tag yuzi 115 m² ga etadi. Ma'lumki, u pechlar uzluksiz ishlaydi. Ko'pincha 400 – 600 marta po'lat olingandan keyin kapital remont qilinadi.

Pechni ishga tushirish. Pech bo'shligiga shixta materiallari ma'lum tartibda yuklangandan keyin uning kanallaridagi garelkalarga bosim ostida qizdirilgan yonuvchi gaz va xavo yuborilib, kamerada yondiriladi. Yonish mahsulotlari o'z yo'lida shixta materiallarini qizdira borib, qarama – qarshi tomondagi kallaklar kanallari orqali sovuq regeneratorlarning katak katak – kanallaridan o'tib, pech devorlarini qizdirib, mo'riga yoki bug' qozonlariga chiqarildi.

Chap tomondagi 1250 – 1280⁰S qizigan regenerotorlarga sovuq gaz va xavo xaydaladida, ular qizigan regeneratorlarining vertikal kanallaridan o'ta borib, 800-900⁰S temperaturagacha qiziydi, keyin u erdan o'z kallaklari orqali pech kamerasiga o'tib yonadi. Yonayotgan gaz va xavo oqimi shixtani qizdira borib, qarama -qarshi tomondagi kallaklar orqali sovugan juft regeneratorlarga o'tib ularni ham qizdiradi. Gaz va xavo oqimining xarakat yo'nalishi klapanlar 13 orqali xar 20-25 minutda avtomatik ravishda boshqariladi. Agar Marten pechlari suyuq yoqilg'i(mazut)da ishlasa, faqat xavoni qizdirish regenerorigina o'rnatilgan bo'ladi .

Asosli marten pechlari shixta tarkibiga ko'ra po'latlarni skrap- rudali va skrap usullarida olinadi.

Marten pechlarining ish unumi. Pech tagligining xar bir kvadrat metr yuzasidan 1 sutkada olingan po'lat va uning olishga sarflangan shartli yoqilg'i miqdori bilan belgilanadi. Hozirgi vaqtda pech tubining xar bir m² yuzasidan bir sutkada o'rtacha 8-12 t gacha po'lat olinib, xar bir tonna po'lat uchun 80-100 kg gacha shartli yoqilg'i sarflanadi. Marten pechlarida xar xil tarkibli shixta materiallaridan turli markali uglerodli, kam va o'rtacha legirlangan po'latlar olinishi uchun afzalligi, jarayonni uzoq vaqt davom etishi (8-10 soat) va yoqilg'ining ko'p sarflanishi esa kamchiligi xisoblanadi.

Pechlarning ish unimini oshirish maqsadida shixta materiallarni suyultirishga yaxshilab tayyorlash, ularni pechga yuklashni mexanizasiyalashtirish, jarayonni avtomatik boshqarish, ayniqsa tabiiy gaz va kisloroddan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Tajribalar shuni ko'rsatadiki pechga xaydalayotgan xavo ning 30% ti kislorodga to'yintirilsa, jarayonni tezlashishi xisobiga ish unimi 20 % ga ortib, yoqilg'i sarfi 10 – 15 % ga kamayadi.

Keyingi yillarda yuqori sifatli arzonroq po'latlar olishda kombinirlangan, yani avval po'lat asosli pechda olinib, keyin esa kislotali pechda qayta ishlash usullarini qo'llash yaxshi samara bermoqda.

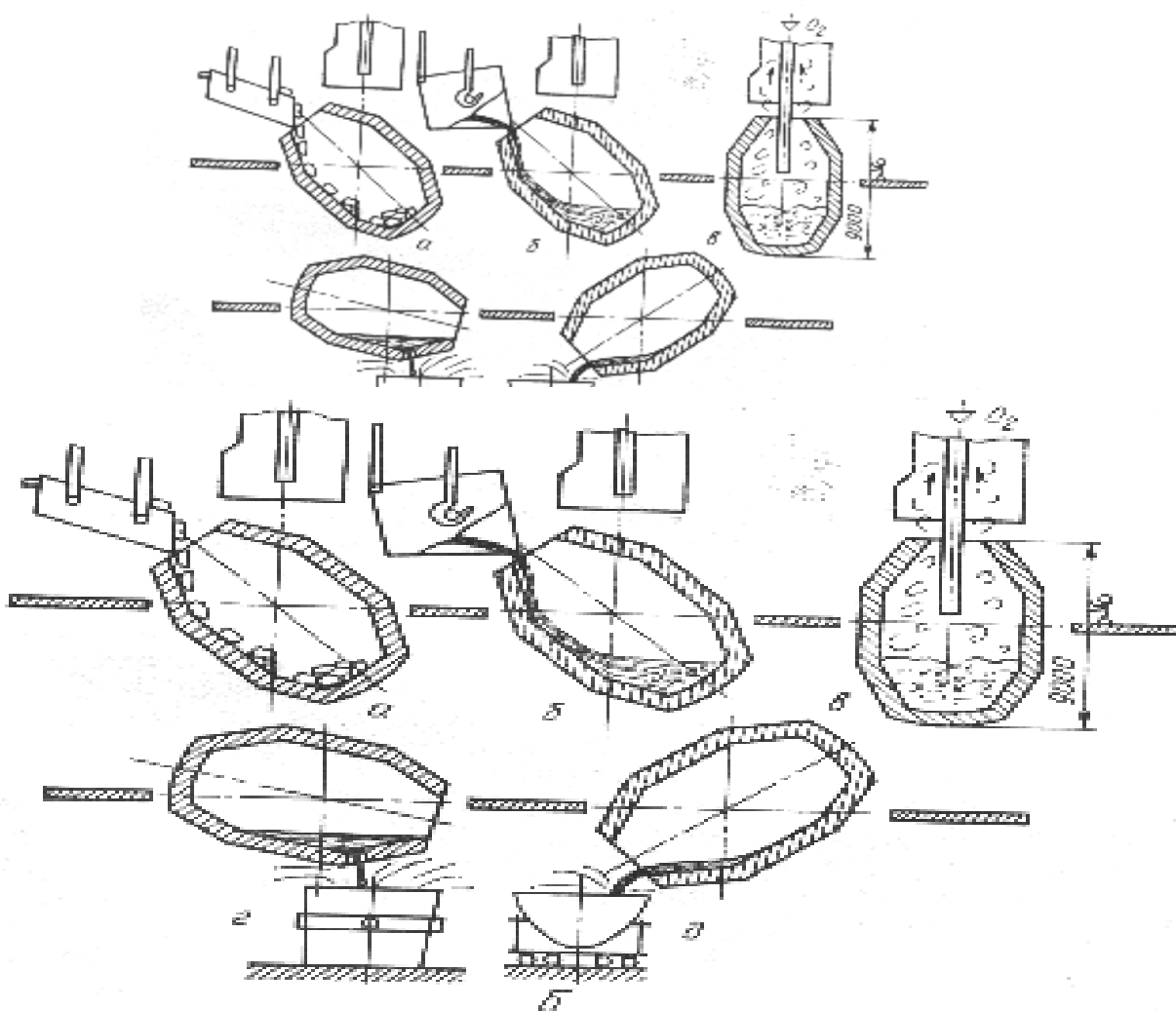
Konvertor pechi. Ma'lumki, Bessemer va Tomas konvertorlarida po'lat ishlab chiqarish usullarining qator kamchiligi tufayli ularda sifatli po'lat olish ancha cheklangan. Mamlakatimizda 1953 yildan boshlab asosli konvertorlarga quyilgan qayta ishlanadigan cho'yan satxiga texnik toza kislorod xaydash yo'li bilan turli markali po'latlar uglerodli va kam ligerlangan po'latlar olish usullari qo'llanila boshladi. Bu usul oddiyligi va ixchamligi, yoqilg'i talab etmasligi, ish unumi yuqoriligi, ishlash sharoiti yaxshiligi, po'latda azot va vodorod gazlarining kamligi, kapital mablag'larni kam talab etishi, chiqindilarni ko'proq qayta ishlashga imkon berishi sababli sanoatda borgan sari keng qo'llanilmoqda.

Dunyo bo'yicha ishlab chiqarilayotgan po'latlarning 1960 yilda 3-4%, 1965 yilda 25%, 1980 yilda 40%, 1985 yilda 60-70% dan ortiqrog'i shu usulda olindi.

Konvertorlarning tuzilishi va ishlashi konvertor noksimon ko'rinishdagi tagi berk idish devorining qalinligi 400-800 mm oraligida bo'lib, dolomit, smola, yoki magnezit (40-60% MgO, 30-55% CaO, 5-8% toshko'mir smolasi) g'ishtlaridan teriladi. (7-rasm). Sirtidan esa 20-100 mm li po'lat list bilan qoplanadi. U sapfalar yordamida stanina tayanchlariga o'rnatiladi. Konvertorga metall chiqindilarini yuklash, cho'yan quyish, po'lat va shlakni chiqarishda gorizontaal o'q atrofida zarur burchakka buriladi. Konvertor kislorod xaydovchi furma mis naycha bilan shunday briktirilganki bunda furma, konvertordan chiqarilmaguncha uni o'qi atrofida aylantirib bo'lmaydi. Konvertorning tepasiga chiqayotgan gazlarni yig'uvchi qurilma o'rnatiladi.

Konvertorlarning sig'imi 100-350 t va undan ortiq bo'ladi. Masalan, sig'imi 300 t li konvertorning ish bo'shligi balandligi 9 m bo'lsa diametri 7 m ga yaqin og'zining diametri 3,5 m va vanna chuqurligi 1,7 m bo'ladi. Odatda po'lat 400-800 marta eritilgandan keyin konvertor tuzatiladi. Bu konvertorda yiliga 2-2,5 mln tonna po'lat olinadi.

Konvertorning ishga tushirishdan oldin ish yuzalari ishga yaroqliligiga to'la ishonch hosil qilingach po'lat chiqarish teshigi o'tga chidamli materiallardan tayyorlangan tiqin bilan berkitiladi. So'ngra uni 8-rasm, b da ko'rsatilgan «a» xolatiga keltirib, avval unga yuklash mashinasi yordamida og'zidan qora metal chiqindilar (cho'yan massasining 25–30 % gacha), so'ngra 1250-1400⁰S temperaturali qayta ishlanadigan cho'yan quyiladi. («b» xolat). Keyin ma'lum miqdorda oxaktosh (zarur bo'lsa temir ruda) kiritilib konvertor vertikal xolatga keltiriladi («v» xolat). Suyuq metal satxiga 300 – 800 mm (katta konvertorlarda 3 m gacha) etmagan xolda furma naycha tushirilib, u orqali 0,9-1,4 MPa (9-14 kg/cm²) bosimda kislorod xaydaladi. Bunda furma erimasligi uchun uning xavol devorlaridan 0,6-1,0 MPa bosimda sovuq suv xaydab turiladi. Odatda xar minutda xaydalayotgan suv miqdori 5000 l ga etadi.



8-rasm

Bu ilg'or usul ayrim kamchiliklardan ham xoli emas. Suyuq cho'yanning ko'proq talab etilishi (1 t po'lat uchun 820-830 kg cho'yan), metall kuyindisining ko'pligi (6-9%), ancha miqdorda chang ajralishi shular jumlasidandir.

Yillik ish unumini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

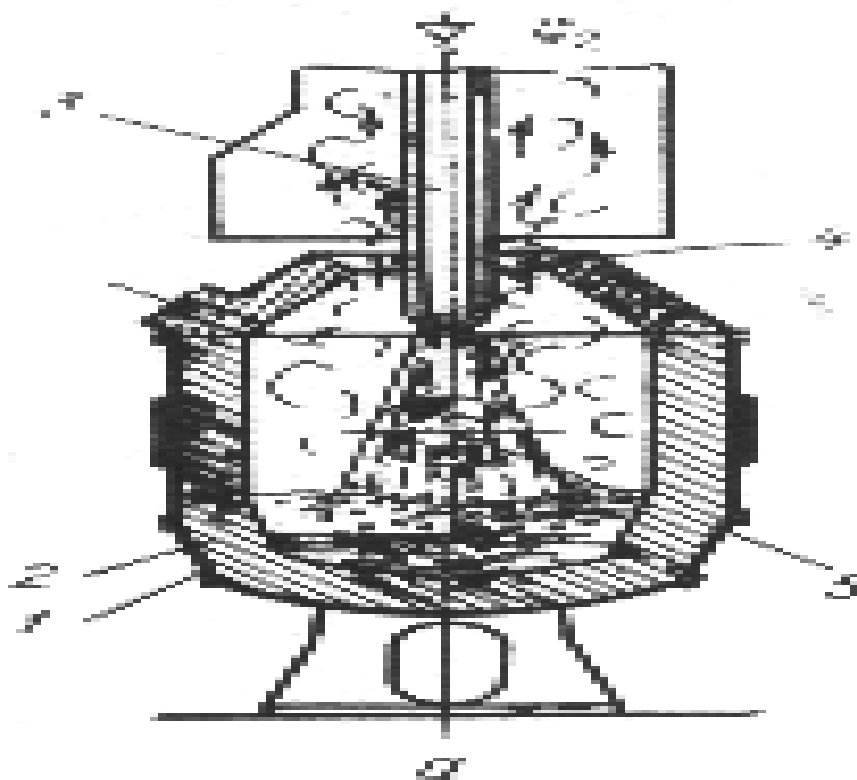
$$A = 0,5 \frac{V}{t}, \text{ млн. t.}$$

konvertorlarning ish unimini oshirib, sifatli po'lat olishda katta xajmli (450 – 500 t) aylanadigan konvertorlardan foydalanish, xaydaladigan kislorodning bosimini oshirish hamda jarayonni boshqarishda avtomatik sistemalardan foydalanish yaxshi samara beradi.

Po'lat ishlab chiqarishda elektr pechlardan ham foydalaniladi.

Marten pechlarda va konvertorlarda olingan po'latlarning pech gazlari bilan birmuncha ko'proq to'yinganligini, ko'p legirlangan asbobsozlik va maxsus xossali po'latlar olishning cheqlanganligi tufayli yanada takomillashgan usullar ustida izlanishlar olib borish 19 asr oxiri va 20 asr boshlarida elektr pechlarda po'lat olish usulining yaratilishiga olib keldi.

Elektr pechlar tuzilishining oddiyligi, turli muhitlarda va vakuumda ishlay olishi, temperaturasining yuqoriligi va oson rostlanishi, arzon shixta materiallardan yuqori sifatli uglerodli, ko'p legirlangan va maxsus xossali po'latlar olish imkonini beradi.



9-rasm.

Po'lat ishlab chiqarishda foydalaniladigan elektr pechlarni ikki asosiy gruppaga ajratish mumkin:

1.Elektr yoy pechlar; 2.Induksion elektr pechlar

Yuqori dagi 9-rasmda elektr yoy pechining sxemasi berilgan. Elektrik pechlarda po'lat olish uchun xom ashyo sifatida temir-tersak, temir rudasidan foydalaniladi. Elektr yoy pechlarida elektr energiyasi yoyning issiqliq energiyasiga aylantiriladi. Yoyning issiqliq energiyasi esa shixtaga nurlanish orqali ta'sir etib uni qizdiradi va suyuqlantiradi

Nazorat savollari:

1. Po'lat olish usullari.
2. Konvertorda po'lat olish jarayoni
3. Konvertorda po'lat olish usullari.
4. Konvertor usulida po'lat olishning kamchiligi.
5. Marten pechida po'lat olish. usullari.
6. Elektr yoy pechlarida po'lat olish jarayoni.
7. Elektr yoy pechlarida po'lat olish usullari.

6-mavzu

Rangli metallarni ishlab chiqarish

Reja:

1. Rangli metall va ularning metallurgiyasi
2. Mis va uni ishlab chiqarish
3. Alyuminiy va uni ishlab chiqarish
4. Magniy va titan ishlab chiqarish.

Oktyabr inqilobiga qadar Rossiyada faqat mis, qo'rg'oshin va oz miqdorda rux ishlab chiqarilar edi, ko'pchilik rangli metallar xususan Al, Sn, Ni, Mg, Cr, W, U, Mo va boshqalar chet ellardan keltirilardi. Oktyabr inqilobidan keyingi sobiq xuqumat rangli metallar metallurgiyasini rivojlantirishga alohida e'tibor berdi. Natijada yangi, yirik, mexanizasiyalashgan korxonalar masalan, Balxash, Olmalik mis zavodi, Chimkent qo'rg'oshin zavodi alyuminiy, mis kombinatlari va boshqa bir qancha zavodlar qurildi.

Mis ishlab chiqarish. Sof mis qizg'ish rangli, cho'ziluvchan, qovushqoq metaldir. Suyuqlanish temperaturasi 1083°S , zichligi $8,94\text{ g/sm}^3$, cho'zilishdagi mustaxkamlik chegarasi 220 – 240 MPa, qattiqligi Brinell buyicha 330 MPa.

Mis o'zida elektr toki va issiqlikni juda yaxshi o'tkazadi (bu jixatdan mis faqat kumushdan keyingi o'rinda turadi). Misning solishtirma elektr qarshiligi $0,0175\text{ om}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$, solishtirma elektr o'tkazuvchanligi $57,1\text{ m/om}\cdot\text{mm}^2$ (po'latnikidan 7,5 marta ortiq).

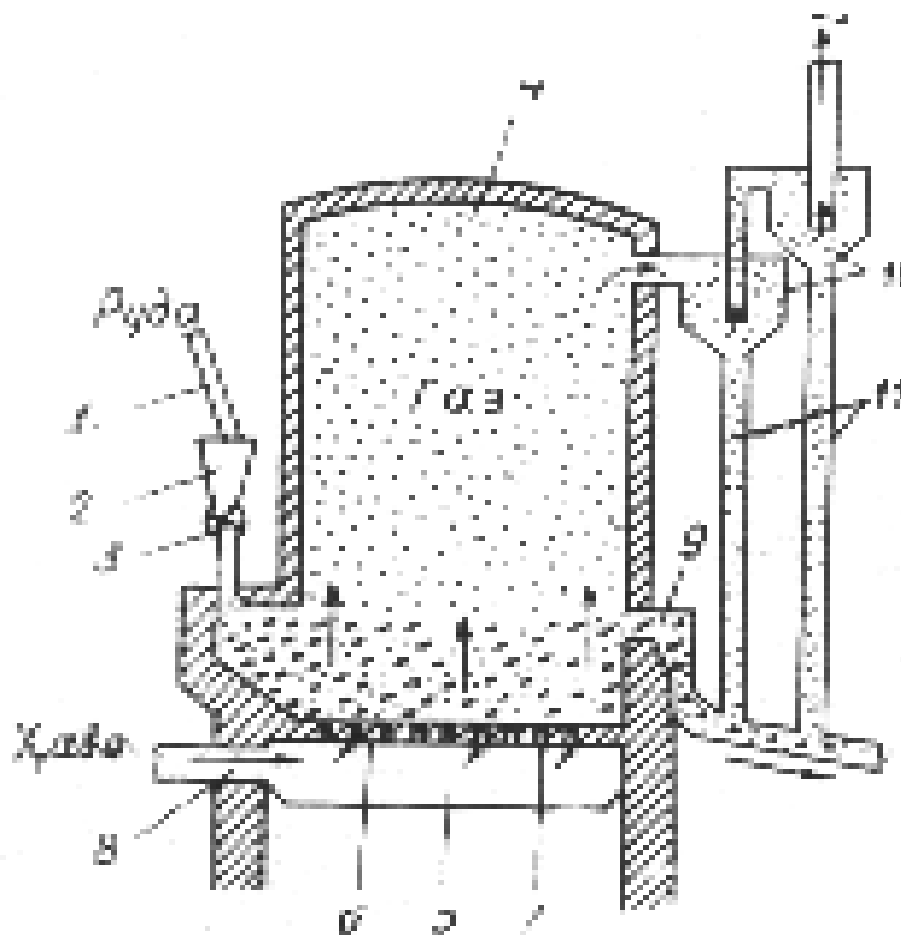
Mis karroziyabardosh metall, chunki uning sirtida dastlab hosil bo'ladi gan nixoyatda yupqa oksid parda (bu parda misga qoramtirroq tus beradi) uni qeyinchalik oksidlanishdan saqlaydi.

Mis tabiatda murakkab birikmalar (sulfit, oksid, qarbonat, siliqat) tarzida tog' jinslari tarkibida bo'ladi. Er qobigidagi mis minerallarininng 80% ti sulfitli, 15%ga yaqini oksidli va qolgani qarbonatli, silikatli minerallar bo'lib, tarkibida ancha miqdorda qum gil tuproq, oxak, magniy oksidlari, oz bo'lsada Ni, Zn, Pb, Ag, Au va boshqa metallar bo'ladi.

Mis rudalarini boyitish. Mis rudalarini tarkibida mis juda oz bo'lgan i (0,5-2%) sababli ularni boyitish ishlari muhim ahamiyatga ega. Quyida flatasion va qaynovchi qatlam ostida boyitish usullari xaqida ma'lumotlar bayon etilgan.

A) Flatasion boyitishda sulfid va polimetall rudalarni keng foydalaniladi. Bu usul metal va begona jins zarrachalarini suv bilan turlicha qo'llanishga

asoslangan. Qurilmaning qiya tubli yashikka o'xshash vannasiga suv bilan maxsus reagent (ozgina mineral yoki o'simlik moyi) kiritiladi keyin esa unga voronka orqali 0,5-0,05 mm gacha maydalangan mis rudasi kiritib, trubka 8 to'qimasi bir orqali xavo xaydaladi. Xavo ruda zarrachalarini suyuqlik bilan yaxshi aralashtiradi. Bu ishlov berishda begona jinslar namiqib vanna tubiga cho'kadi.

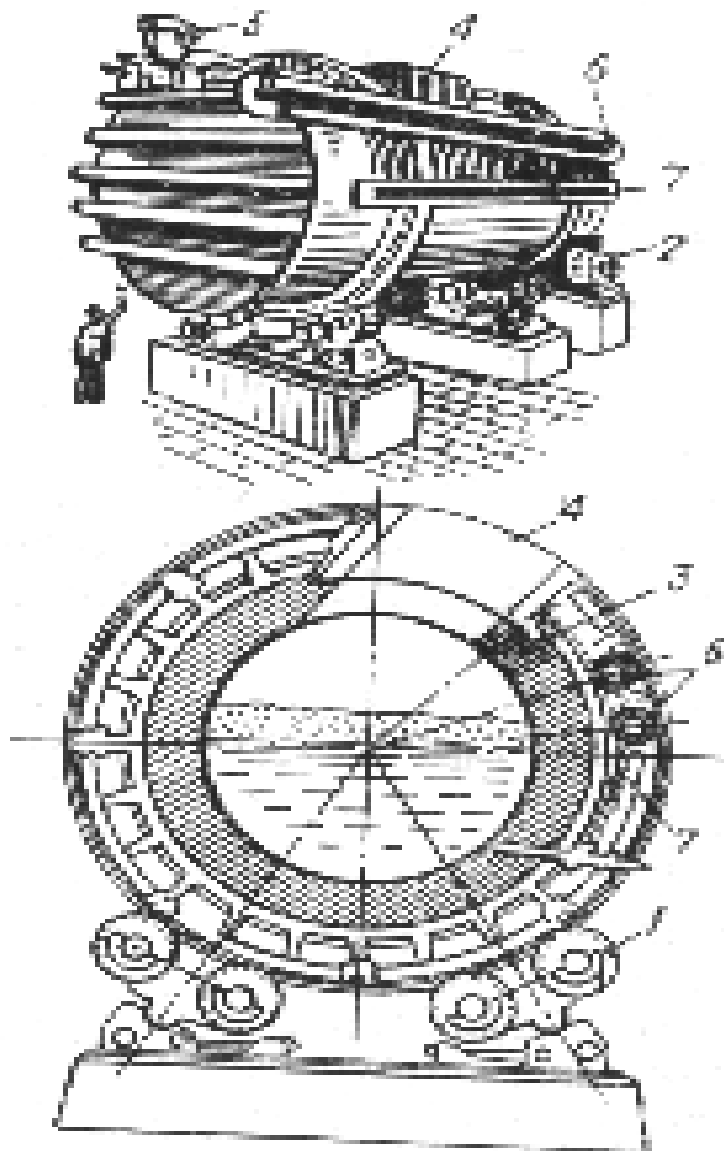


10-rasm

B) «Qaynovchi qatlam» ostida boyitish. Mis konsentratlarning tarkibidagi oltingurgut miqdorini kamaytirib boyitish uchun ularni yanada unumli maxsus qurilmalarda qayta ishlanadi. Bunday qurilmaning sxemasi -rasmda keltirilgan. Rasmdan ko'rinadiqi, maydalangan konsentrat tranportyor 1 dan bunker 2 orqali dozator 3 ga, undan ish kamerasi 4 ga o'tadi. Kameraga esa teshik 7 orqali 700 – 800⁰S gacha qizdirilgan xavo shunday bosimda xaydaladiki bunda konsentrat zarrachalari muallag vaziyatda turib, xavo oqimi bilan yuvilib, bamisoli qaynaydi. Bu sharoitda konsentrat tarkibidagi sulfidlar va boshqa brikmalarning oksidlanishi tezlashadi. Bunda ajralayotgan gazlar siklon 10 ga o'tib tozalanadi. Boyigan konsentrat esa kanal 9 orqali chiqarib olinadi. Misni maxsus gorizontall konvertorda suyuq shteyndan xavo xaydash yo'li bilan olish 1866 yili injener V.A.Semennikov tomonidan yaratilgandir. Bunday konvertorning diametri 3-4 m,

uzunligi 6-10 metr bo'lib, devorlari o'tga chidamli magnezit g'ishtdan terilib, sirtiga po'lat list qoplanadi va bandajlar bilan to'rt juft rolikga o'rnatilgan bo'ladi.

Konvertorni ishga tushirishdan oldin uni mexanizm yordamida shunday xolatga keltiriladiki, og'zidan avval kvars bo'laklari, keyin 1200°S ga yaqin temperaturali shteyn quyilganda xavo xaydaladigan furma teshiklaridan tashqari oqib ketmaydigan bo'lsin. Furmadagi teshiklar soni 40-50 ta, diametri 50mm gacha bo'ladi, ular orqali jarayonda konvertorga 1-1,4 MPa bosim ostida xavo xaydalib, konvertor ish xolatiga keltiriladi



11-rasm

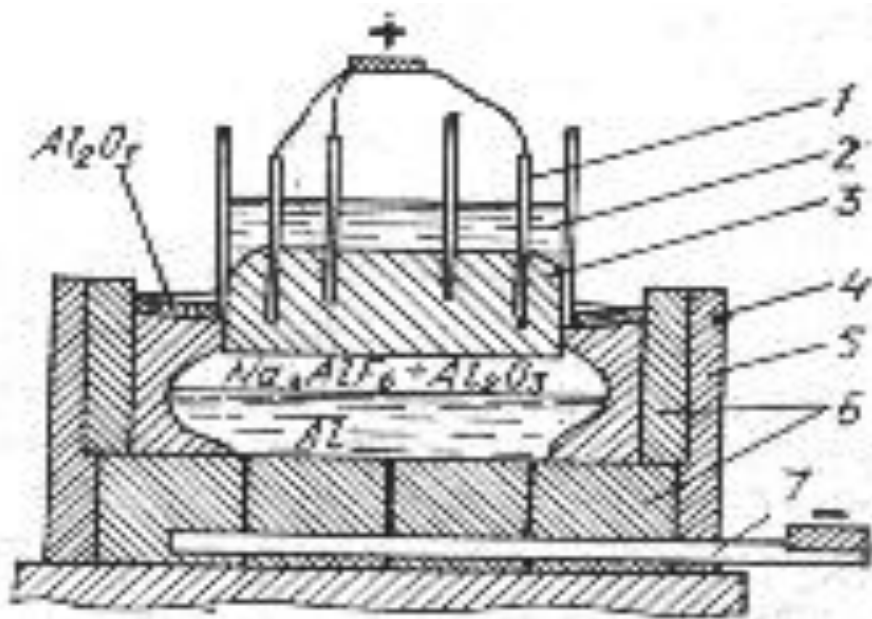
Alyuminiy ishlab chiqarish. Sof alyuminiy oq rangli plastik metal bo'lib, uning suyuqlanish temperaturasi 657°S u o'zidan elektr tokini va issiqlikni yaxshi o'tkazadi (faqat kumush va misdan keyingi o'rinda turadi). Uning sirtida hosil bo'lgan oksid parda (Al_2O_3) o'z ostidagi qatlamni oksidlanishdan saqlaydi. Shu

sababli u karroziyabardosh hamdir. Qayd etilgan xususiyatlarga ko'ra mashinasozlikda, elektrotexnikada va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi.

Alyuminiy tabiatda eng ko'p tarqalgan metal bo'lib, er qobigining 8,8 % tashkil etadi. U juda aktivligi sababli tabiatda sof xolda uchramaydi. Alyuminiy tog' jinslaridagi gidratlarda ($\text{AlO}(\text{OH})$), $\text{Al}(\text{OH})_3$ va boshqa brikmalarda uchraydi. Er qobigida taxminan 250 dan ortiq alyuminniylar bo'lib, ulardan sanoatda foydalaniladiganlariga boksitlar, nefelinlar, apatitlar, alunitlar, va kaolinlar kiradi

Alyuminiy rudalaridan alyuminiy oksidlarini olish. Alyuminiy rudalaridan alyuminiy oksidlarini olishda rudaning tarkibidagi begona jinslarining xiliga va miqdoriga qarab ishqorli, kislotali va elektrotermik usullardan foydalaniladi. Agar ruda tarkibida qum tuproq oz, temir oksidi ko'proq bo'lsa ishqorli usul qo'llaniladi. Agar ruda tarkibida qum tuproq ham, temir oksidi ham ko'p bo'lsa, elektrotermik usuldan foydalaniladi.

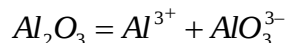
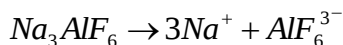
Ishqorli usul. Bu usul 16 asrning oxirida Rossiyada K.I.Bayer tomonidan ishlab chiqarilgan bu usulda dastavval boksit maxsus pechda qizdirilib, keyin sharli tegirmonlarda kukun xoliga kelguncha maydalanadi. So'ngra unga ma'lum miqdorda soda (Na_2CO_3) va oxaktosh (CaCO_3) kukunlari aralashtiriladi, olingan aralashma bo'yi (80 – 150 m), diametri 2,5 – m li sekin aylanadigan barabanli pechda 1100⁰S temperaturagacha qizdiriladi.



11-rasm

Alyuminiy oksiddan alyuminiy olish. Alyuminiy oksiddan alyuminiy elektroliz yo'li bilan olinadi. 11 –rasmda elektrolizyor sxemasi keltirilgan sxemadan ko'rinaldiki, vanna devorlari shamot g'ishti va ko'mir bloklardan terilgan bo'lib, sirtidan po'lat list bilan qoplanadi va beton poydevorga o'rnatiladi ko'mir bloklarga katod shinasi 7 joylashgan bo'lib u o'zgarmas tok manbaining manfiy qutbiga elektrolizga tushiriladigan ko'mir blok 3 anod vazifasini bajarib u shitirlar bir orqali tok manbaining musbat qutbiga ulanadi. Elektrolit sifatida triolit (Na_3AlF_6) dan foydalaniladi.

Jarayonni boshlash uchun elektrolizyorga 94-90 % kriolit, 6- 10 % gilituproq kiritilib tok zanjiriga ulanadi. Bunda zanjirdan 4-10 Vli 75000-1500A tok o'tib ($0,7 - 1,2 \text{ A/sm}^2$ zichliqda) elektrolit 950 –1000⁰S temperaturagacha qizib suyuqlanadi vannada quyidagi reaksiyalar boradi.



katodga borib alyuminiy kationlari zaryadsizlanadi: $\text{Al}^{3+} + 3\text{l} \rightarrow \text{Al}$ va vanna tubiga suyuq alyuminiy yig'iladi. Yig'ilayotgan alyuminiy xar 3-4 sutkada chiqarib turiladi. SHuni ham qayd etish zarurki kuchlanish 25 –30 V ga etganda elektrolitda qum tuproq miqdori kamayadi. Bu xolda anionlar (AlO_3^{3-}) anodga borib unda zaryadsizlanib alyuminiy oksidiga aylanadi: $2\text{AlO}_3 - 6\text{e} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \frac{1}{2}\text{O}_2$ reaksiya borishida ajralib chiqayotgan kislorod anodni yondira boshlaydi hamda hosil bo'layotgan uglerod (2)-oksid va karbonat angidrid gazlari atmosferaga chiqarib yuboriladi. Kuchlanish ortib ketishiga yo'l qo'ymaslik uchun elektrolitga ma'lum miqdorda gil tuproq qo'shib turiladi.

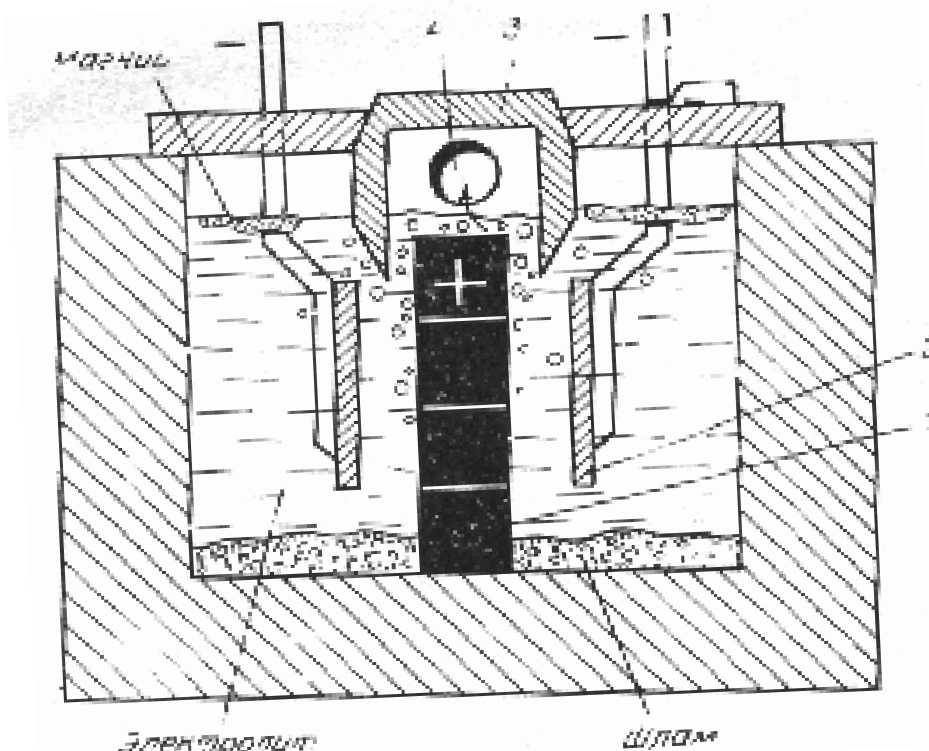
Magniy ishlab chiqarish. Texnikada foydalaniladigan metallarning ichida magniy plastikligi va engilligi bilan ajralib turadi uning suyuqlanish temperaturasi 651⁰S zichligi $1,74 \text{ g/sm}^3$ bo'lib, cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 170 – 210 MPa, qattiqligi (Brinell buyicha) 150 MPa. Toza magniy kislorod bilan shiddatli brikadi uning Al, Mn, Zn li qotishmalaridan sanoatda keng foydalaniladi. Mamlakatimizda magniy 1931-1936 yillardan boshlab olinmoqda.

Tabiatda magniy ko'pgina minerallar tarkibida uchraydi.

Asosiy magniy rudalariga quyidagi brikmalar kiradi:

1. Magnezit. Bu mineral magniy karbonat (MgCO_3) dan iborat bo'lib, uning tarkibida 28,8 % Mg, qolgan i esa Si, Fe, Ai, Ca oksidlari bo'ladi.
2. Dolomit. Bu mineral ($\text{MgCO}_3 * \text{CaCO}_3$) tarkibli qo'sh karbonat bo'lib uning tarkibida 13,5 % Mg, bo'ladi. Bundan tashqari kvars kalsit gips va boshqa qo'shimchalar ham uchraydi. Dolomodning yirik konlari Ural, Uqraina va boshqa joylarda bor.
3. Karnalit. Bu minerall magniy va qaliyning suvli xloridi ($\text{MgCl}_2 * \text{KCl}_2 6\text{H}_2\text{O}$) bo'lib uning tarkibida 8,8 % Mg, va boshqa qo'shimchalar bo'ladi. Karnallitning yirik konlari ural va boshqa joylarda bor.
4. Bishofuit. Bu mineral magniyning suvning xloridi ($\text{MgCl}_2 * 6\text{H}_2\text{O}$) bo'lib, uning tarkibida 12 % gacha Mg bo'ladi. Bu brikmalarda ham turli qo'shimchalar uchraydi. U asosan, dengiz va ko'l suvlarida bo'ladi.

Magniy bu birikmalardan ajratib olish uchun dastavval ular 750⁰-850⁰S temperaturada qizdirilib boyitiladi keyin esa bu konsentrat devorlari shomot g'ishtidan terilgan elektr pechda uglerod ishtirokida 800⁰-900⁰S temperaturagacha qizdirib xlor bilan ishlanadi. Bunday vannaning devorlari shomot g'ishtidan yasalgan to'rtburchak shaklli idish bo'lib, uning grafit plastinkasi anod, po'lat plastinkalari katod bo'ladi. Anod va katod plastinkalarini shamot g'ishtli to'siq ajratib turadi. Anod va katod plastinkalarini shamot g'ishtli to'siq ajratib turadi. Elektrolit sifatida magniy, xlor, natriy va kaliy tuzi eritmalaridan foydalaniladi.



12-rasm

Titan ishlab chiqarish. Titan qumush rangli bo'lib, er po'stlogi og'irligining 0,61 % ni tashkil etadi uning suyuqlanish temperaturasi 1812°S , zichligi $4,5\text{ g/sm}^3$, cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 300 – 450 MPa, qattiqligi brinell bo'yicha 850 m MPa, nisbiy uzayishi 25% bo'ladi. Titanning engilligi karroziyabardoshligi qizdirilganda puxtaligini saqlab turishi uning muhim xususiyati xisoblanadi. Titan ikki allotropik modifikasiyaga ega yani u 882°S gacha α -titanga, undan yuqori temperaturada ν -titanga o'tadi. Titanning tabiatda 70 ga yaqin turli minerallari mavjud.

Nazorat savollari:

1. Rangli metall va qotishmalar metallurgiyasi deganda nimani tushunasiz?
2. Mis metali qanday ishlab chiqariladi?
3. Mis rudasini boyitish usulini aytib bering?
4. Alyuminiy ishlab chiqarish texnologiyasi nima?
5. Magniy ishlab chiqarish
6. Titan ishlab chiqarish

7-mavzu
Quymakorlik
Reja:

- 1.Quymakorlik va uning mashinasozliqdagi o'rni.
- 2.Quyma detallarning konstruksiyasini belgilash.
- 3.Quyma materiallari.
- 4.Vagranka pechining tuzilishi.
- 5.Pechning ishlashi va undan olinadigan maxsulot.

Quymakorlikda turli metallarni qoliplarga quyish yo'li bilan xar xil shaklli va o'lchamli quymalar olishning texnologiq jarayonlari o'rganiladi. Odamlar eramizdan ikki uch yil muqaddam dastlab bronzadan, qeyinchalik cho'yandan quymalar olganlar. CHo'yan quymalari olish 18-19 asrlarga kelib ancha rivojlandi. keyinchaliq po'lat va boshqa rangli metall qotishmalarini ishlab chiqarishning rivojlanishi bilan ulardan quymalar olindi. Masalan, A.CHexov boshchiligida 1585 yilda bronzadan katta zambarak quyildiki uning kalibri 730 mm uzunligi 5,34 mm bo'lib massasi 39 t ga yaqin bo'lgan .

Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, turli mashina detallarining og'irlilik jixatidan qariib 50% dan ortiqrog'i, traktorsozliqda 60% va stanoksozliqda 80% ga yaqini metallardan quyma tarzida olinadi. Quymakorlikda bolg'alash shtamplash, kesib ishlash va boshqa usullarda tayyorlanishi qiyin bo'lgan yoki mutlaqo tayyorlab bo'lmaydigan murakkab shaklli turli o'lchamdagi metal quymalari oson olinadi. Qirindiga o'tuvchi qo'yim qiymatining kamligi, chiqindilar (quyma sistema metali, brak quymalar) ning bevosita qayta eritilishi kabi afzalliklari tufayli katta iqtisodiy samara beradi, hamda mashinasozliqda muxim o'rin tutadi.

Quyma detallarining konstruksiyasini belgilash. Konstruktor mashina detalining konstruksiyasi (shakli, o'lchamlari) ni, aniqlash va yuza g'adir–budirlik sinflarini belgilashda detallarning ish sharoitini. Ishlab chiqarish bilan bevosita bog'liq bo'lgan texnologik talablarni ko'zda tutgan xolda masalani texnik – iqtisodiy jihatdan oqilona xal etmog'i lozim. Ayniqsa, bunda quyma detallarining shaklini soddalashtirish, devorlar qalinliklarining keskin o'zgarmasliga o'tkir burchakli o'tishlar bo'lmasligi geometriq aniqligi va boshqa masalalar texnologik jarayonni xal etishda muhim rol o'ynaydi. Bu masalalarga alohida e'tibor berilgandagina sifatli va arzon qurilmalar ishlab chiqariladi.

Quyma materiallari. Texnik – iqtisodiy talablarga javob beradigan quymalar olishda foydalaniladigan asosiy materiallarga cho'yanlar, po'latlar va rangli metall qotishmalari kiradi. Ayniqsa, ularning suyuqlanish temperaturalarining pastligi, oquvchanligi, kam kirishishi ximiyaviy tarkibining tekis bo'lishi hamda arzonligi juda kul keladi. Ma'lumki, ulardan kutilgan xossalar material xiliga, ximiyaviy tarkibiga, metalning qolipga quyilish temperaturasiga va boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq.

Masalan, sof metallar va evtektik qotishmalarning oquvchanligi qattiq eritmalaridan qattiq eritmalariniki esa ximiyaviy birikmalarnikidan yuqori bo'ladi. Qotishmalarda uglerodning grafit tarzida ajralishida xajmining

kattalashishi qolip bo'shligining suyuq metall bilan yaxshi to'lishiga olib keladi.

Quyma materiallari	Erkin chiziqli kirishuvchanligi, d/ch %	Quyma materiali	Erkin chiziqli qirishuvchanligi d/ch %
quyma cho'yanlar	0,9-1,3	Alyuminiy qotishmalar	0,9 - 1,5
qayta ishlanadigan cho'yanlar	1,7-2,0	Mis qotishmalar	1,4-2,3
Uglerodli po'lat lar	2,0-2,5		

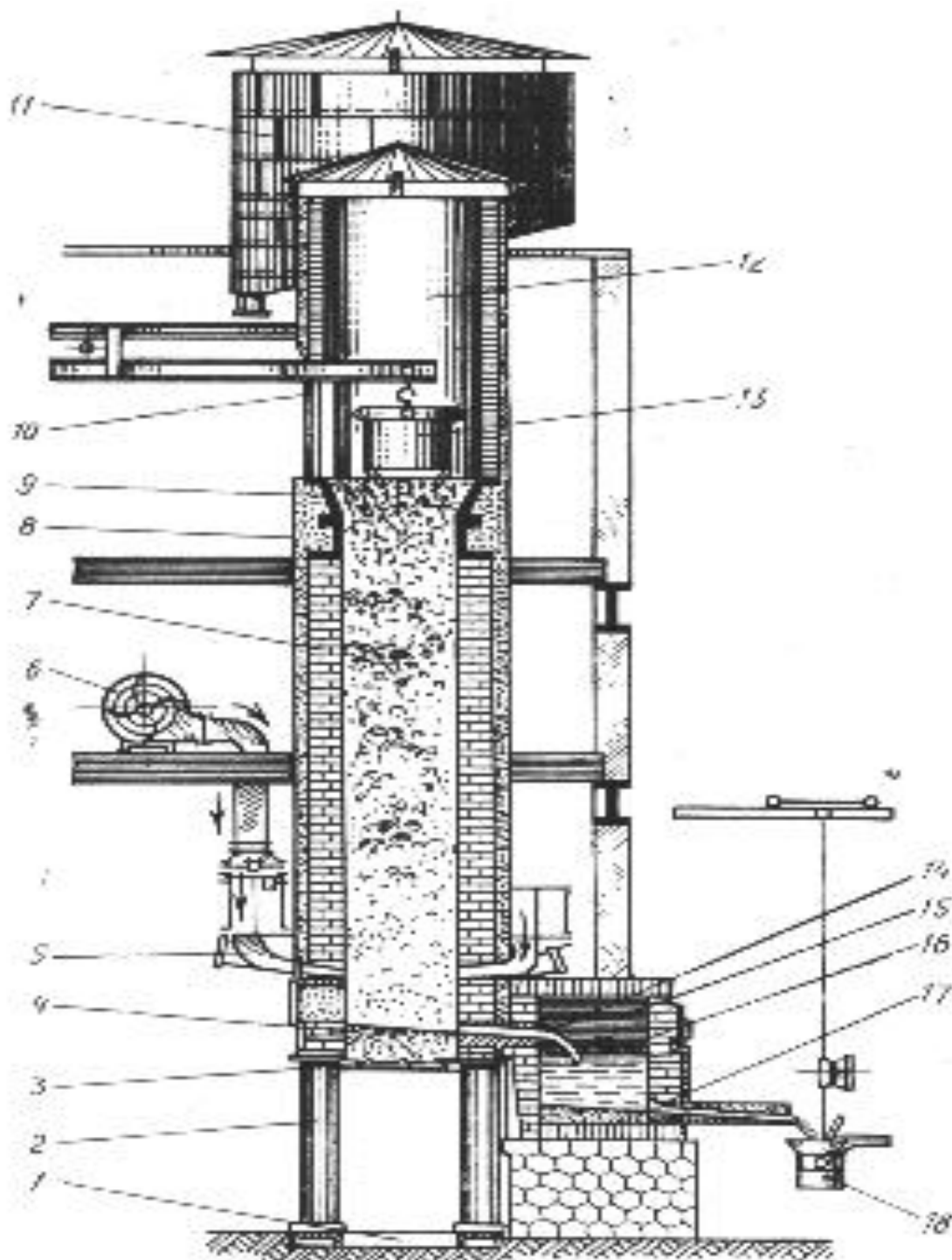
jadvalda tarkibi o'rtacha bo'lgan oddiy shaklli turli metallardan quymalar olishda uning erkin chiziqli kirishuvchanlik qiymatlari keltirilgan.

Vagranka tuzilishi. CHo'yan quymalarning 90% dan ortiqrogi vagranka deb ataluvchi shixta pechlarda olinadi, chunki vagronkalar boshqa pechlarga qaraganda tuzilishining oddiyligi, boshqarilishi qulayligi, kam yokilgi talab etishi bilan birga uzluksiz va unumli ishlaydi. 13-rasm

Vagranka pechlar yumalok shaxta pechi bo'lib, devorlari o'tga chidamli shamot g'ishtidan terilgan va sirtidan esa temir list bilan qoplangan. U massiv cho'yan plita taglik 4 ga, taglik esa poydevorga o'rnatilgan ustunlarda yotadi. Taglikning markazida pechning ichki devor diametriga teng teshigi bo'lib, zich berkitilgan (remont vaqtida teshik ochilib, pechdagi qoldiqlar chiqariladi).

O'txona tubi qum va qolip materiallari bilan to'ldirilib, zichlangan. Pechning shaxta qismida shixta materiallar (koks, metall va flyus)ni yuklash darchasi 10 bor. SHixtani pechga badya yordamida yuklashda devorlari shikastlanmasligi uchun darchaning pastrok devori cho'yan g'isht 9 dan teriladi. Pechga kiritilgan koksning yaxshi yonishi uchun ventilyator 6 dan xavo halqali xavo qutisi orqali furmalar 5 ga 350 – 700 mm suv ustuni bosimida xaydab turiladi (bunda xar bir m² yuzaga minutiga 100 – 140 m³ xavo to'g'ri keladi). Odatda furmalar ikki va ba'zan uch qator qilib o'rnatiladi. O'txonaning tubida cho'yanni pechdan chiqarish teshigi bo'lib, unga nov 14 o'rnatilgan. O'txonada yig'ilayotgan cho'yan bu nov orqali cho'yan yig'gich (kopilnik) 15 ga vaqt – vaqti bilan chiqarib turiladi. Pechning shixta materiallar yuklanadigan darchasidan yuqori silindirik qismi *truba* deyiladi. Uning ustki qismiga uchqun so'ndirgich 11 o'rnatilgan. Jarayonda ajratilayotgan gazlar bilan chiqayotgan cho'g'langan zarrachalarni sovitib, tashqariga chiqarmay yig'adi. Vagrankalarning ichki devori (D) bilan foydali balandligi (H) orasida ma'lum bog'lanish bor va u ko'pincha $H = (3.5-5) \cdot D$ ga teng bo'ladi. Soatiga 2 tonnagacha cho'yan ishlab chiqaradigan pechlar qichik, 2 – 10 tonnagacha o'rta va 20 – 50 tonnagacha bo'lsa katta vagrankalar deyiladi.

Vagrankani ishlashi va undan olinadigan mahsulot. Mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan po'lat quymalarning 60%dan ortiqrog'i uglerodli po'latlardir, 20% ga yaqini legirlangan po'latlar, 20 % ga yaqini ko'p legirlangan po'latlarga to'g'ri keladi. Quymakorliqda zarur tarkibli po'latlarni suyultirib ulardan quymalar olishda konvertorlar, marten va elektr pechlardan foydalaniladi. Quymakorlik sexlarda kichik pechlardan foydalaniladi. Kichik konveytorlarga vagrankada olingan suyuq cho'yan kiritilib, yon teshigidan furlalaridan metall sathiga xavo ma'lum bosimda xaydaladi.



13-rasm

Konvertorda kechayotgan jarayonda ajralayotgan uglerod (II)- oksid gazi jarayonida ishtirok etmagan xavo kislorod xisobiga to'la yonib, metalni o'ta qizdiradi. Odatda, bunday konvertorlar 0,5 – 3 t gacha o'ta qizigan po'lat olish uchun mo'ljallanganligi sababli kichik bessemer konvertorlar deyiladi. Bu konvertorlarning ish unumi yuqori, biroq bunda cho'yandagi S va P dan qutilib bo'lmaydi

Qotishmalar rangli metall elektrotlari gorizantal o'rnatilgan yoki induqsion elektr pechlarida olinadi. Ular boshqarilishining qulayligi, quyindining ozligi sababli turli tarkibli yuqori sifatli o'ta qizdirilgan qotishmalar olishda keng foydalaniladi.

Ba'zan iqtisodiy tejamsizligiga qaramay, tigel deb ataluvchi shamot, grafit va boshqa o'tga chidamli materiallardan tayyorlangan idishlarga solingan shixta pechga kiritilib suyuqlantiriladi. Metalning yokilgidan xoliligi, tashqi xavo muxitining bevosita ta'sir etmasligi suyuqlantirilgan metalni suyuqlantiriluvchi shixta tarkibiga juda yaqinligi kabilar bu usulning afzalliklar bo'lsa xajmining kichikligi (100 qg gacha), tigelning qimmatligi tez ishdan (3-5 ishlovdan sung) chiqishi esa kamchilqlari xisoblanadi.

8-mavzu

Qolip va sterjen materiallari

Reja

1. Qolip va ularning xillari.
2. Qolip va sterjen materiallarga qo'yiladigan talablar
3. Qolip materiallarining turlari.

Qolip va ularning xillari. Yuqorida, qayd etilganidek quymalar olish uchun suyultirilgan metall quyma shakliga va o'lchamlariga yaqin qilib tayyorlangan qolipga metal kanallar sistemasi orqali quyiladi. Olinuvchi quymaning materiali, shakli, o'lchamlari, seriyasi va boshqa ko'rsatkichlariga qarab qoliplar turli materiallardan tayyorlanadi. Masalan, cho'yan va po'lat quymalar qoliplar materialining 80% ga yaqini qum va gillardan iborat bo'ladi. Qoliplar ish muddatiga ko'ra bir marta bir necha quyma (muvaqqat) va ko'plab quymalar olishga yaroqli (doimiy) xillarga ajratiladi.

Qolip va sterjen materiallarga qo'yiladigan talablar. Ma'lumki, sifatli qoliplar tayyorlashda qolib va sterjen materiallarining ruli katta qoliblar yordamida talabga javob beruvchi quymalar olish uchun qolib va sterjen materiallariga quyidagi talablar qo'yiladi.

1.*Plastiklik.* Materialning tashqi quch ta'sirida model va sterjen qutisi shakliga osongina kirib, undan model va sterjen qutisi ajratilgandan keyin ham olingan shaklini saqlab qolish xususiyati plastiklik deyiladi.

2.*Puxtalik.* Materialdan qolip tayyorlashda, tashishda unga metall quyishda dinamik va statik quchlar ta'sirida bo'lmay, o'z shaklini saqlab qolish xususiyati materialning puxtaligi deyiladi.

3.*Termomexanik chidamlilik.* Qolipga yuqori temperaturali metall quyilganda materialning uning ta'sirida suyuqlanmay, ximiyaviy jihatidan barqaror bo'lish xususiyati materialning termomexanik chidamliligi deyiladi.

4.*Qayishqoqliq (beriluvchanlik).* Qolip materialining qolibga qo'yilayotgan metal ta'sirida siqilib, metalning sovib kirishishi oqibatida metall tamon berilish xususiyati beriluvchanlik deyiladi.

5.*Gaz o'tkazuvchanlik.* Qolipga yuqori temperaturali metal quyilganda materialning undagi xavo va ajralayotgan gazlarni o'zidan o'tkazish xususiyati materialning gaz o'tkazuvchanligi deyiladi.

6.*CHidamlilik.* Qayta– qayta quyma olishda materialning fizik va mexanik xossalarini saqlab qolish xususiyati uning chidamliligi deyiladi.

7.*Arzonligi.* Qolip materiali yirik quymakorlik sexlarida minglab – minglab tonnalab ishlatiladi. (1 t quyma olishda 4-7 t qolip materiali ishlatiladi). SHu sababli uning arzonligi ham katta ahamiyatga ega.

3.*Qolip materialining turlari.* Qolip va sterjen materialini tayyorlash.

Qolib materiallari quymaning shaqliga, materialiga, o'lchamlariga, seriyasiga va boshqa o'lchamlariga qarab quyidagi asosiy turlarga bo'linadi:

1.*Qoplama materiallar.* Qolipning suyuq metal ilan bevosita munosabatda bo'ladigan yuzalarini qoplash uchun ishlatiladigan materiallar qoplama materiallar deyiladi. Qolip tayyorlashda bu sifatli materiallar model sirtiga 40-100 mm qalinlikda qoplanadi.

2.*To'ldirgich materiallar.* Bu materiallar qolipning asosiy qismini tayyorlashda opoqani tuldiradi. Bu materialning sifati qoplama materialidan pastrok bo'lib, bir marta ishlatilgandan keyin qisman gil, qum, suv va boshqa moddalar qo'shib, yangilanadi.

3.*Umumiy materiallar.* Yirik korxonalarining quyuv sexlarida qoliplarni mashinalarda tayyorlashda opokaning butun xajmini to'ldiradigan materiallar umumiy materiallar deyiladi. Bu material tarkibida xali ishlatilmagan materiallar bir oz ko'pligi jihatidan to'ldirgich materiallardan farq qiladi.

Keltirilgan qum va gillar baraban yoki boshqa konstruksiyadagi pechlarda 200-250⁰S da qizdirib quritiladi. Baraban tipidagi quritish pechida qum va gillar quritiladi. Ular barabanning o'qi atrofida aylanayotganda o'txonadan chiqayotgan gazlar xisobiga qizib quriy boradi. Quritilgan materialda kesaklanib qolgan yirik bo'laklar elanadi va ulardan foydalanish maqsadida maydalash mashinalarida maydalanadi. Agar qolip materiali yopishqoq bo'lib, bir tekis namlanmagan bo'lsa, bu materialni titish mashinasida yana ishlanadi.

Quyuv sexlarida bir marta quyma olinuvchi qolip va sterjen materiallar reseptga ko'ra tayyorlanadi. Bir marta ishlatilgan qolip materiallarga ma'lum miqdorda toza kvars qum, gil va boshqa qo'shiladigan maxsus materiallar qo'shib suv bilan qorishtirib yangilanadi.

Nazorat savollari:

1. Qoliplarning qanday turlari mavjud?
2. Qoliplarga qo'yiladigan talablar.
3. Sterjenlarga qo'yiladigan talablar qanday?
4. Qolip materiallarining turlari.

9-mavsu Qolip tayyorlash. Reja:

1. Qolip tayyorlash usullari.
2. Qoliplarni quritish.
3. Qoliplarni turlari

Quyuv sexlari quyma qoliplari mashinalar vositasida tayyorlanadi. Lekin ayrim hollarda quymaning xarakteri va iqtisodiy qo'rsatkichlariga qarab qoliplar ko'lda ham tayyorlanadi.

Odatda, oddiy shaklli, kichik bir necha quymalar (plita, rama, karkas va boshqalar) qoliplari ochiq er qoliplarda tayyorlanadi. Buning uchun erda model o'lchamidan kattaroq chuqurcha yoyilib avval unga to'ldirgich qolip materiali, so'ngra 10-12 mm qalinliqda qoplama materiali solib to'ldiriladi-da, bir oz zichlab tekislanadi. Keyin esa uning o'rtasiga model yuzasini erga qaratib, ustiga maxsus taxtacha quyib, uni bolg'acha bilan oxista urib, qolip materialining mezonigacha model tushiriladi. Bunda modelning gorizontal vaziyati taxtacha ustiga qo'yilgan adilak bilan kuzatiladi. Keyin model atrofi qo'l bilan tekislanadi. So'ngra asboblarda yordamida metall quyish kosachasi va ortikcha metallni chiqarish ariqlari ochiladi. So'ngra model atrofi nam latta bilan namlanib, qolipdan model oxista yuqori ga qo'tarib ajratiladi. Bu usulda opoka talab etilmasligi, bilan birga quyish sistemasi ham oddiydir, biroq qolip puxtaligi va gaz o'tkazuvchanligining pastligi, quyma yuzining noteqisligi, oddiy shaklli mayda quymalar olishgagina yaroqliligi tufayli bu asul amalda kamdan-kam qo'llaniladi. Agar murakkab shaklli, o'lchamlari kattaroq quymalar olish lozim bo'lsa, ularni qattiq taglikli yopiq er qoliplarda olish ma'kul.

Bu usulda model yarim pallasining izi chuqurchadagi qolip materialida, quyma sistema kanallari esa opokadagi qolip materiallaridan olinadi. Bunda qolip yarmi yuqorida ko'rganimizdek, erda olingach, uning ustiga opoka o'rnatiladi. Opokaga stoyak va vipor modellari o'rnatilib, u qolip materiali bilan to'ldirilib shibbalanadi. Keyin gaz chiqarish kanalchalari va metall quyish kosachasi ochiladi. Opokadan stoyak va vipor modellari ajratiladi. Sungra qolipni metall bilan ta'minlovchi kanalchalar uyilgach, model extiyotkorlik bilan chiqariladi. SHu asosda qolip metall quyishga tayyor bo'ladi .

Ikki opokada qolip tayyorlash. Quymakorlikning eng ko'p tarqalgan usullaridan biri bir marta quyma olishga yaroqli qum –tuproq qoliplarga quyish xisoblanadi. Bu usul bilan quymalarni 85% ga yaqini olinadi.

Quymalar ko'lda yoki mashinalarda tayyorlangan qoliplarga quyib olinadi. qoliplar quyma shakliga mos keladigan ichki bo'shliqqa ega bo'ladi.

Qolip ichida quyma shakliga mos keladigan bo'shliq hosil qilish uchun yog'och yoki metallardan tayyorlanadigan modellardan foydalaniladi. Ular yordamida opokalarga joylashtirilgan qolip materialida quymaning o'rni hosil qilinadi.

Quyma ichida bo'shliqlar hosil qilish uchun shakli mos keladigan o'zak (sterjen) lar qolip ichiga joylashtiriladi. Sterjenlar maxsus aralashmalardan sterjen tayyorlash qutilari tayyorlanadi. Model va sterjenlarda maxsus o'simtalar bo'lib, ular qolip ichida ushlab turish uchun xizmat qiladi.

Qum-tuproq qoliplarda quymalar olish ketma-ketligi quyidagilardan iborat:

Tayyorlanadigan detal chizmasiga asosan va metallning sovishi natijasida qisqarishini xisobga olgan xolda yog'och yoki metalldan detalning modeli va qutisi tayyorlanadi. Qolip tayyorlashni osonlashtirish maqsadida model va sterjen qutilari bo'lakli qilib tayyorlanadi.

Qolip tayyorlashda model osti taxtasi ustiga model o'rnatiladi, so'ngra usti va osti ochiq turtburchak quti shaklidagi opoka qo'yiladi. Opokaning ichi to'lguncha qolip material solinadi va yaxshilab shibbalanadi, zichlanadi. Qolip materialining ortiqchasi chizg'ich yordamida sidirilib, opoka yuzidan olib tashlanadi. SHundan so'ng opoka ustiga ikkinchi model osti taxtasi berkitilib, opoka 180 gradusga aylantiriladi.

Ustki modelning ostki taxtasi olinib, pastki opokaga ustki opoka o'rnatiladi va uning ichiga model va quyish sistemasi o'rnatiladi. Keyin ustki opoka ham qolip materialiga to'ldirilib shibbalanadi. Opokalar ajratilib ostki opoka bo'shligidagi tayanch yuzaga sterjen o'rnatiladi, ustki opoka qayta qo'yilib qolip yig'iladi va tayyor qolipga quyish yo'li orqali suyuqlantirilgan metall quyilib, quyma hosil qilinadi. Quyma qotgandan keyin qolip buzilib, quyma chiqarib olinadi. Quyish sistemasi kesib olinadi va quyma qolip material qoldiqlaridan yaxshilab tozalanadi. Olingan quyma maxsus tekshiruvdan o'tgandan so'ng kesib, ishlash sexiga yuboriladi.

Qoliplarni quritish. Opokalarda tayyorlangan qoliplarning xossalarini yaxshilash maqsadida ma'lum temperaturada quritiladi. Buning uchun ular maxsus aravachaga terilib, quritgich pech kamerasiga kiritiladi. Qolip metariallari tarkibiga hamda bog'lovchilar turiga qarab 250-450⁰ S temperaturada bir necha soat qizdiriladi. Yiriq qoliplarni quritish uchun unga o'rnatiladigan va ba'zan qolip bo'shligiga kiritiladigan quritkichlardan ham foydalaniladi.

Qoliplarni quritishga sarflanadigan vaqtni qisqartirish maqsadida SO₂ gazidan foydalaniladi. Buning uchun 5-6% suyuq shisha qo'shilgan qolip yoki sterjen materialdan tayyorlangan qolip orqali SO₂ gazi o'tqazilsa, u suyuq shisha bilan reaksiyaga kirishib silikat kislota (gidrogel) hosil qiladi va bu kislota qum donalarini yupqa parda bilan qoplab, 15-20 minutda ularni o'zaro puxta bog'laydi.

Qoliplarni turlari. Quymakorlik sanoatida quyma detallar ishlab chiqarish uchun, asosan, quyidagi qolip turlaridan foydalaniladi:

-Bir martalik qoliplar-asosan qum va gilni suv bilan qorishtirib tayyorlanadi;

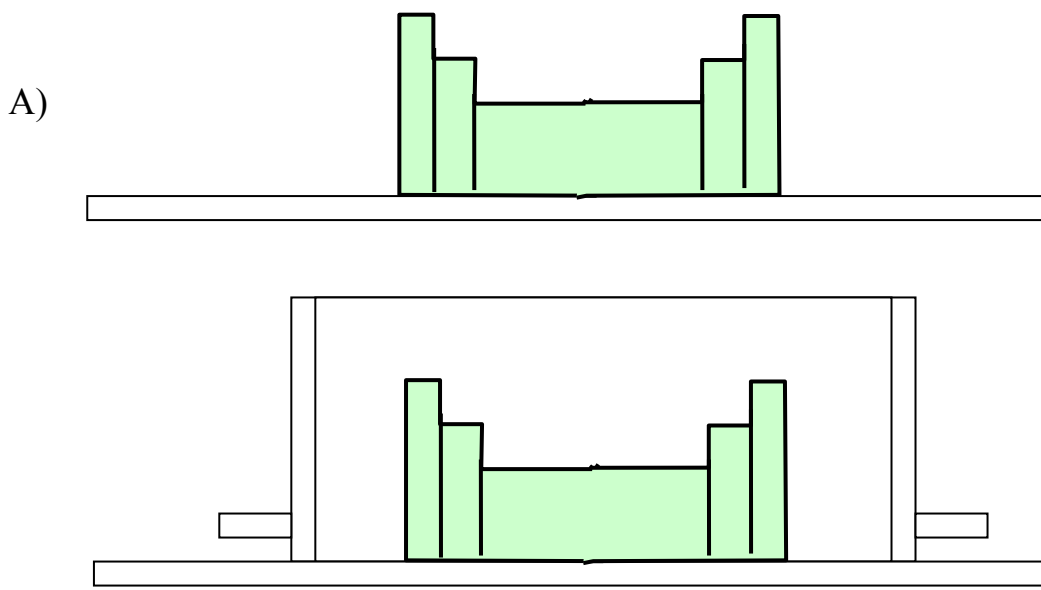
-*Muvaqqat qoliplar*-yuqori temperaturaga chidamli materiallarni (shamot, magnezit, qum, astbest va boshqalarni) gil bilan qorishtirib tayyorlanadi;
 -*Doimiy qoliplar* – cho'yan va po'latdan (ba'zan miss va alyuminiy qotishmalaridan) tayyorlanadi.

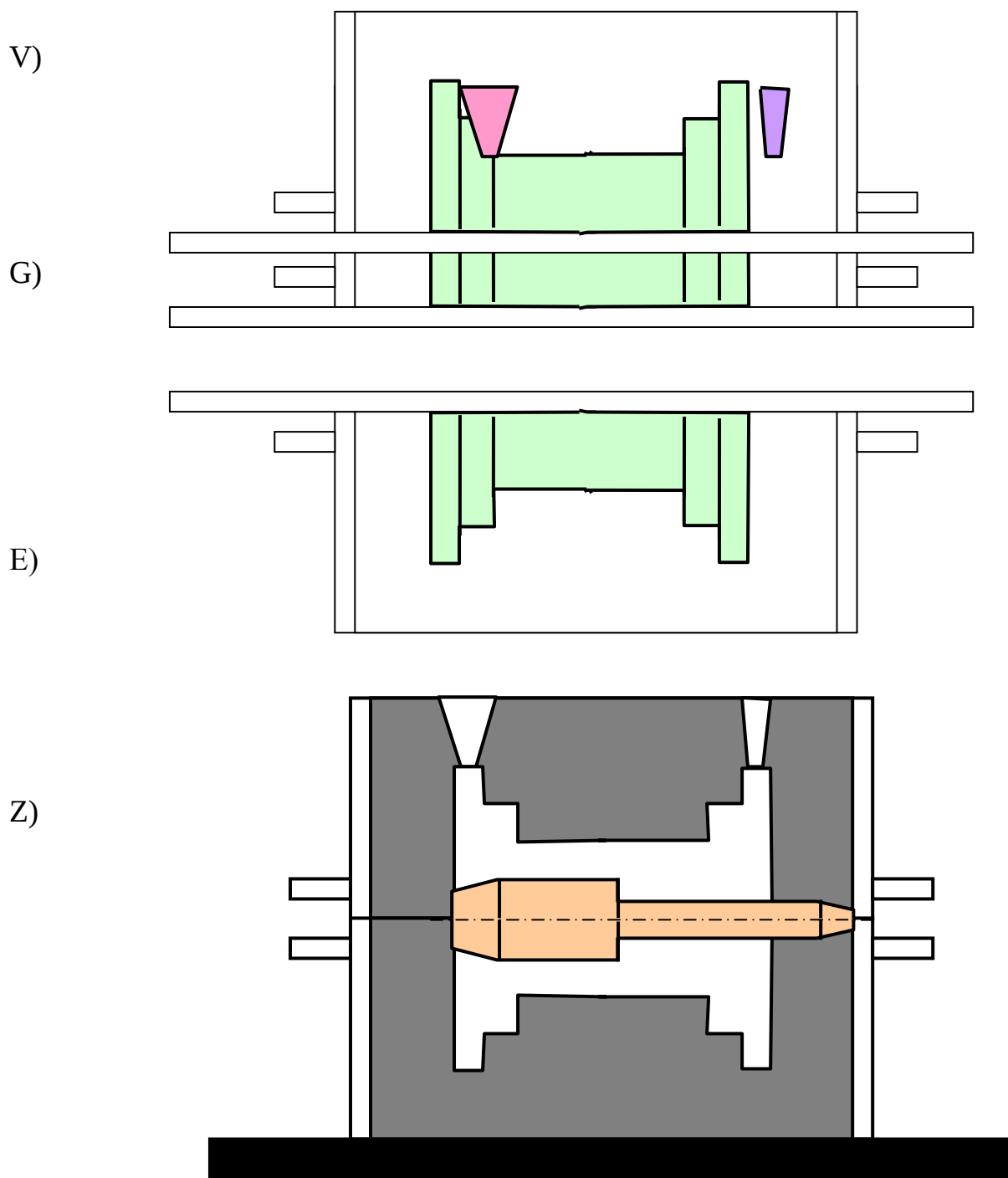
Metall qoliplar. Yirik quyuv sexlarida metall qoliplarda quymalar olish keng tarqalgan. Bu usulda qolipga metall erkin quyilib puxta, aniq o'lchamli, tekis yuzali sifatli quymalar olinadi. Metall qolip narxini qimmatligi, qolipda metallni tez sovishi sababli suyuq xolatda metall oquvchanligining kamayib qetishi, ko'pincha cho'yan quymalar yuzasida qattiq qatlamli struktura hosil bo'lishi bu usulning kamchili xisoblanadi. Metall qoliplar konstruksiyasi olinuvchi quyma shakli va o'lchamlariga ko'ra turlicha bo'ladi. Masalan, oddiy quymalar olishga mo'ljallangan qoliplar ajralmaydigan va murakkab quymalarning qoliplari vertikal, gorizontaal yoki murakkab tekislik buyicha ajratiladigan bir necha bo'laqdan iborat bo'ladi.

Aylanuvchi va qobiqli qoliplar. Aylanuvchi qoliplar o'z o'qi atrofida aylanib turadi. Bunda metall markazdan qochirma kuch ta'sirida qolip devoriga urilib, sovib zich, mayda donli, tekis yuzali, puxta quymalar olinadi. Bunday qoliplar metall dan yoki metall yuzasi qolip materiali bilan qoplangan bo'ladi.

Bu usul yuqori unumlilik, olingan quyma sifatining yaxshiligi, quyish sistemasi talab etilmasligi, texnologik jarayonga oson tushishi bilan boshqa usullardan ajralib turadi. Lekin qimmatbaxo uskuna talab etilishi, faqat doiraviy quymalar olinishi kabi kamchiliklari ham bor.

Qobiqli qoliplar mayda kvars qumiga bog'lovchi sifatida 5-8% pulver bakelit (Urotropin qo'shilgan fenolformaldegid smola ququni) yoki boshqa bog'lovchi moddalar aralashmasi qo'shib tayyorlanadi, bunday bog'lovchi smola 100-120⁰Sda suyuqlanib, qum donalarini chulg'aydi, keyin 200-250⁰ S gacha qizdirilib, qotib, puxta qobiq hosil qiladi.





14-rasm. Qolip tayyorlash texnologiyasi.

Nazorat savollari:

1. Qolip tayyorlash usullari.
2. Ikki opokada qolip tayyorlash usuli.
3. Qoliplarni quritish qanday amalga oshiriladi?
4. Qoliplarni qanday turlari mavjud?

10- Mavzu

Quyma olish

Reja:

1. Quyma olishning maxsus usullari.
2. Quymalarni metal, aylanuvchi, qobikli qoliplarda olish
3. Qora va rangli metal qotishmalaridan quymalar olishdagi tadbirlar.

Sanoat miqyosida quymalar olishning maxsus usullariga suyuqlantirilgan metall yoki qotishmalarni:

- Qoliplar (kokillar)ga quyish;
- Markazdan qochirma quyish;
- Bosim ostida quyish;
- Eruvchi model ostida quyish kabilar kiradi.

Kokillarga quyish yo'li bilan olinadigan cho'yan va po'lat quymalarda ichki bo'shliklar (teshiklar yoki chuqurchalar) hosil qilish zarur bo'lsa, odatdagi qoliplarda ishlatiladigan sterjenlardan, alyuminiy qotishmalari va magniy qotishmalari uchun esa ajraluvchi metall sterjenlardan foydalaniladi. Kokillarga quyish usuli mehnat unumini oshirishga, quyma sirtining sifatini va quymalarning mexanikaviy xossalarini yaxshilashga, kesib ishlash uchun koldiriladigan kuyim qalinligini kamaytirishga imkon beradi.

Markazdan qochirma quyish usuli aylanish qismlari shaklidagi quymalar, masalan, truba, vtulka, shkif, gildirak, shesternya zagatovkalari va shu kabilar olish uchun qo'llaniladi. Markazdan qochirma quyish usulining mohiyati shundan iboratki suyuq metall gorizontaal yoki vertikal o'q atrofida katta tezlik bilan aylanuvchi qolipga qo'yiladi. Qolipning va demak, qolipga quyilgan suyuq metallning aylanishi natijasida hosil bo'ladigan markazdan qochma quchlar metallni qolip devoriga siqadi, natijada metall darhol qotib qolip shakliga kiradi.

Bosim ostida quyish usulining mohiyati shundan iboratki, suyuq metall po'lat qolipga katta bosim ostida xaydaladi. Olingan quyma g'ovaksiz, sirtqi nuqsonsiz, toza va aniq bo'ladi, oson suyuqlanuvchi rangli qotishmalardan, masalan, alyuminiy, rux magniy qotishmalaridan murakkab shaklli, yupqa devorli, aniq o'lchamli, toza yuzali va og'irligi 50 kg gacha bo'lgan quymalar (samolyot, avtomobil, motosikl va boshqa mashinalarning detallari uchun quymalar) olishda bosim ostida quyish usulidan keng foydalaniladi.

Suyuqlanuvchan model yordamida quyma olish usulida quyma olish uchun oson suyuqlanuvchan materialdan-parafin, stearin, mum va boshqalardan quyma ning modeli tayyorlanadi. Buning uchun esa po'lat, bronza yoki latundan model etaloni yasaliib, bu etalonni oson suyuqlanuvchan qotishmaga botirish yo'li bilan press- qolip tayyorlanadi. Anna shu press-qolip suyuqlantirilgan parafin, stearin yoki mum bmlan 3-6 atm. bosim ostida to'ldirilib, juda aniq model blok qilib yig'iladi va quyish sistemasiga tutashtiriladi.

Suyuqlanuvchan modellar yordamida hosil qilingan qoliplar qiyin suyuq lanuvchan va kesib ishlanishi qiyin bo'lgan qotishmalardan. Masalan ko'p legirlangan po'latlar, stellit tipidagi qattiq qotishmalardan va boshqalardan

quymalar olishda ayniqsa katta ahamiyatga ega. Suyuqlanuvchan modellar yordamida quymalar olish usuli murakkab bo'lishiga va olinadigan quymalar qimmat turishiga qaramay, bu usuldan foydalanish ko'pgina hollarda o'zini oqlaydi, chunki olingan quymalar shu qadar aniq bo'ladi, ularni kesib ishlashga zarurat qolmaydi yoki kesib ishlash, jilvirlash va jilolashdangina iborat bo'ladi.

Qobiq qoliqlar yordamida quymalar olish usulida quyma olish uchun metallardan, masalan, cho'yandan quymaning ikki pallali modeli yasaladi, modelning xar bir pallasi metall plitaga maxkamlanadi. Anna shu model asosida qobiq qolip tayyorlanadi. Qolip materiali sifatida kvars qumi kukuni aralashmasi foydalanadi, quymalar ichki bo'shliqlar hosil qilish zarur bo'lgan hollarda qobiq qoliqlarga maxsus mashinalar yordamida tayyorlangan qobiq sterjenlar o'rnatiladi. Qobiq qoliqlar istalgan quymakorlik qotishmasidan quymalar olishga imkon beradi. Bunday qoliqlarda olingan quymalarning o'lchamlari aniq chiqadi.

Qora va rangli metall qotishmalaridan quymalar olishidagi tadbirlar. Quymakorlikda eng ko'p ishlatiladigan rangli qotishmalar jumlasiga mis, alyuminiy, magniy va boshqa rangli metallarning quymabob qotishmalari qiradi.

Quymakorlik korxonalarida qotishmalarning suyuqlantirish uchun turli pechlardan foydalaniladi. Pechlarning turi qanday qotishma suyuqlantirishiga bogliq. Masalan, cho'yan suyuqlantirish uchun, asosan vagrankadan, po'latni suyuqlantirish uchun kichik konvertor, kichik marten pechi, elektr yoy pechlardan foydalaniladi.

Quymalarda ximiyaviy tarkibi va strukturasi notekisligi, cho'kish bo'shligi, g'ovaklik, gaz pufaklari kabi nuqsonlar uchraydi.

Quymada cho'kish bo'shligi hosil bo'lmasligi uchun qolipda pribil deb ataladigan maxsus bo'shliqlar qilinadi. Qolipga suyuq metal quyilganda u qolipni to'ldirib, pribilga o'tadi va cho'kish bo'shligi quymada emas, balki pribilda hosil bo'ladi, pribil esa quymadan kesib tashlanadi. Quymada gaz pufakchalari hosil bo'lmasligi uchun suyuq metalni qolipga quyishdan oldin unga maxsus qaytargichlar qo'shiladi, qolipda gaz chiqish kanallari soni ko'p aytiladi. Quyish yo'llari to'g'ri tanlanadi, metalning qolipga quyish temperaturasi to'g'ri belgilanadi.

Nazorat savollari:

1. Metall qoliqlarda quyma olish.
2. Aylanuvchi qoliqlarda quyma olish
3. Qobiqli qoliqlarda quyma olish.
4. Quyma olishning qanday maxsus usullari mavjud?
5. Qoliqlarga quyish usulida quyma detallar olish
6. Markazdan qochma usulida quyma detallar olish
7. Bosim ostida quyma detallar olish
8. Erituvchi modellarda quyma detallar olish.

11-mavzu

Konstruksion materiallarni bosim bilan ishlash

Reja:

1. Metallarni bosim ostida ishlashning fizik asosi.
2. Metallarni bosim ostida ishlash va uning asosiy omillari.
3. Zagatovkalarni qizdirish qurilmalari.

Konstruksion metallarni tashqi nagruzka ta'sirida plastik deformasiyalash natijasida kutilgan shakl va o'lchamli mahsulotlar olish texnologik jarayoniga bosim bilan ishlash deyiladi. Bosim bilan ishlashdan ko'zda tutilgan maqsad oddiy shakldagi zagatovkalardan murakkab shakldagi zagatovkalar, murakkab shaklli buyumlar hosil qilish, metallning strukturasini yaxshilash va mexanikaviy xossalarini oshirishdan iborat. Bosim bilan ishlash uchun zagatovkalar sifatida po'latdan, rangli metallar va ular qotishmalaridan olingan quymalar hamda list va sort prokatlar ishlatiladi.

Bosim bilan ishlash eng tejamli texnologik jarayon xisoblanadi, chunki bosim bilan ishlashda metallning juda oz qismi chiqindiga chiqadi.

Bosim bilan ishlashda zagatovkaning shakli asliga qaytmaydigan qilib o'zgartiriladi, buning uchun esa zagatovka metalida plastiklik xossasi bo'lishi kerak. Metallning ma'lum sharoitida tashqi kuchlar ta'sirida emirilmay o'z shaklini asliga qaytmaydigan tarzida o'zgartira olish xususiyati uning plastikligi deyiladi. Metallar shaklining plastik shaklda o'zgarishi plastik deformasiya deb ataladi. Metallar shaklining plastik shaklda o'zgarishi plastik deformasiya deb ataladi. Metallarni bosim bilan ishlash ularni plastik deformasiyalashdan iborat. Plastik deformasiya vaqtida metal donalari maydalanadi va muayyan tartibda joylashib qoladi, natijada metall tola tola tuzilishga ega bo'ladi. Donalarning muayyan tartibda qolish xodisasi *teksturalanish* deyiladi. *Teksturalanish* darajasi deformasiyalanish darajasiga bog'liq, deformasiyalanish darajasi qancha yuqori bo'lsa metall shuncha teksturalanadi.

Metall odatdagi sharoitda plastik deformasiyalanganda uning puxtaligi va qattiqligi ortib, plastikligi kamayadi. Bu xodisa *naklyop* yoki *nagartovka* deb ataladi. Metallda plastik deformasiyalanish natijasida hosil bo'lgan naklyopni yo'qotish zarur bo'lsa, metall ma'lum temperaturagacha qizdiriladi. Masalan, naklyoplangan po'lat buyum 200-300⁰ gacha qizdirilsa uning qattiqligi va puxtaligi 20-30 % pasayadi, plastikligi esa ortadi.

Bu xodisa *qaytish* yoki *xordiq* deyiladi. Qaytish prosessida metallning qristall panjaralari tiklanadi, ichki tuzilishi esa uncha o'zgarmaydi va shuning uchun, metallning mexanikaviy xossalari faqat ma'lum darajadagina tiklanadi. Metallning deformasiyalanishdan oldingi xossalarini batamom tiklash uchun uni yuqoriroq temperaturagacha qizdirilganda shu metall xossalarining tiklanishi reqristallanish deb ataladi.

Metallarni reqristallanish temperaturasidan yuqori temperaturada deformasiyalash qizdirib bosim bilan ishlash deb, reqristallanish tempera-turasidan past temperaturada deformasiyalash esa sovuqlayin bosim bilan ishlash deb ataladi. Demak, metallarni qizdirib bosim bilan ishlashda ularda naklyop hosil

bulmaydi, sovuqlayin bosim bilan ishlashda esa naklyop hosil bo'ladi va aksincha. Deformasiyalashda metall naklyoplansa, bu metall sovuqlayin bosim bilan ishlangan bo'ladi.

Metallarni bosim bilan ishlashda ularning plastiklik xossalariga asoslanadi. Plastik bo'lmagan (mo'rt) metallarni bosim bilan ishlab bo'lmaydi. Masalan, cho'yan sovuq xolatda ham, qizdirilgan xolatda ham mo'rt bo'ladi; binobarin, uni bosim bilan ishlab bo'lmaydi.

Metallarning plastikligi ularning ximiyaviy tarkibiga bog'liq: toza metallarning plastikligi qo'shimchali metallarnikidan (qotishmalarni-kidan) ancha yuqori bo'ladi. Xar xil elementlar metallarning plastik-ligiga turlicha ta'sir etadi. Masalan, fosfor po'latni sovuqlayin, olitingugurt esa qizdirib bosim bilan ishlashda sinuvchan (mo'rt) qilib qo'yadi; vismut va surma rangdor metallarning plastikligiga salbiy ta'sir etadi.

Metallar solidus chizig'iga yaqin temperaturagacha qizdirilsa, ularning plastikligi keskin ravishda pasayadi, negaki bu temperaturada metal donalari chegarasidagi oson suyuqlanuvchan qo'shimchalar suyuqlanib, donalar orasidagi bog'lanishni zaiflashtiradi, natijada metall mo'rt-lashadi. Bosim bilan ishlash vaqtida metall temperaturasining ma'lum chegaradan pasayib ketishiga ham yo'l qo'yib bo'lmaydi, aks xolda metall naklyoplanib, deformasiyaga ko'rsatadigan qarshiligi ortib ketadi. Binobarin, qizdirib bosim bilan ishlashda metalni qanday temperaturagacha qizdirish va bosim bilan ishlashni temperaturada to'xtatish kerakligini bilish nihoyatda muhimdir.

Bosim bilan ishlanadigan metallarni qizdirish qurilmalari, qizdiri-layotgan metallning o'ta qizishi yoki quyishiga yo'l quymaslik uchun, uning temperaturasini istalgan vaqtda bilishga imkon beradigan, qizdirilayotgan metallni alanganing oksidlanish ta'siridan ximoya qiladigan, metallni asta sekin va bir tekis qizdiradigan bo'lishi kerak. Qizdirish qurilmalari jumlasiga alangali pechlar va elektrik pechlar kiradi. Issiqlik manbai vazifasini yoqilg'i o'taydigan pechlar alangali pechlar deyiladi. Alangali pechlar qattiq, suyuq yoki gaz yoqilg'i bilan ishlaydi. Elektrik pechlarida issiqlik elektr energiyasidan hosil bo'ladi.

Ish bo'shligidagi temperatura o'zgarmas (davriy ishlaydigan) pechlar *kamerali*, o'zgaruvchan (uzluksiz ishlaydigan) pechlar esa *metodik* pechlar deb ataladi. Prokatlash sexlarida katta quymalar *qizdirish quduqlari* deb ataladigan shaxta pechlarida qizdiriladi. Qizdirish quduqlari alangali bo'lishi ham, elektrik bo'lishi ham mumkin. Elektrik pechlar ham, xuddi alangali pechlar qabi qarshilikli, induksion va kontaktli, pechlarga bo'linadi.

Mashinasozlik sanoatida metallarni bosim bilan ishlashning quyidagi usullari keng tarqalgan:

1.*Prokatlash*. Bunda zagatovka prokatlash mashinasining qarama –qarshi tomonga aylanuvchi silindrik juvalari orasidan ezib o'tkazib ishlanadi bunda zagatovkaning ko'ndalang kesim kichrayib, bo'yiga uzayadi.

2.*Kiryalash*. Bunda zagatovka uning ko'ndalang kesimidan kichik bo'lgan qirya-asbob teshigidan tortib o'tqaziladi.

3.*Presslash*. Bunda zagatovka xavol silindrik konteynerga kiritilab, uning matrisa deb ataluvchi asbobi ko'zidan puanson yordamida siqib chiqariladi.

4.*Bolg'alach*. Bunda ko'pincha zarur temperaturagacha qizdirilgan zagatovka shtampning ustki pallasi bilan zarblanadi.

5.*Shtamplash*. Bunda ko'pincha zarur temperaturagacha qizdirilgan zagatovka shtampning ustki pallasi bilan zarblanadi.

6.*List shtamplash*. Bunda list, lentlardan tayyorlangan zagatovkani matrisa-asbobga ko'ziga kiritib kutilgan shaklga keltiriladi.

Metallarni bosim bilan ishlash usullari materialning plastikligiga asoslangan. Turli metallarning plastikligi xar xil bo'lib, u metallning ichki tuzilishiga, ximiviy tarkibiga, strukturasiga va boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq sof metallarning plastikligi, qattiq eritmalaridan, qattiq eritmalariki esa ximiyaviy birikmalaridan yuqoridir.

Agar zagatovka siquvchi quchlar ta'siridagina ishlansa, plastik deformasiya oson kechadi. Metallarning plastik deformasiyalanish mexanizmi nixoyatda murakkab. Bunda zagatovkaning shakli, o'lchamlarigina o'zgarib qolmasdan, balki uning xossalari ham o'zgaradi. Metallarni bosim bilan ishlashda ularning plastik darajasiga qarab qizdirilib va sovuqlayin ishlanadi.

Nazorat savollari:

1. Metallarni bosim ishlash mohiyati.
2. Metallarni bosim bilan ishlashning fizik asosi.
3. Naklyopning sodir bo'lishi.
4. Reqristallanish jarayonini sodir bo'lishi.
5. Bosim bilan ishlanganda metall tuzilishini o'zgarishi.
6. Qizdirib bosim bilan ishlash.
7. Sovuqlayin bosim bilan ishlash.
8. Metallarni bosim bilan ishlash uchun qizdirish qurilmalari.
9. Bosim bilan ishlash usullari.

12-Mavzu

Metallarni prokatlash

Reja:

1. Metallarni prokatlash mohiyati.
2. Prokatlash stanlari, ularning tuzilish va ishlashi.
3. Prokat mahsulotlari va ularni ishlab chiqarish.

Statistika ma'lumotlardan ma'lumki, ishlab chiqarilayotgan po'latlarning 80% dan ortikrogi, rangli metallarning 40-50% prokatlanadi.

Bunda aylanuvchi juvalar zagatovkani qamrab olib, o'z oraligiga tortish bilan plastik deformasiyalab, turli shaklli va o'lchamli mahsulotlarga aylantiriladi.

Zagatovkani juvalar qamray boshlashida uning A nuqtasida (shuningdeq, A_1 nuqtasida) qamrash burchagi (α) buylab normal N, shuningdeq, ishqalanish quchi T ta'sir etadi. Agar bu quchlar vertikal va gorizonta o'q yo'nalishi tekisliklariga ajratsak, unda ular N_x va N_u , T_x va T_u kuchlarni beradi. N_x quch

zagatovkaning juvalar oraligida surilishiga qarshilik qo'rsatsa, T_x quch zagatovkaning juvalar oraligiga tortadi. N_u va T_u kuchlar esa zagatovkani ezadi. Demaq, prokatlashning uzluksiz borishi uchun $T_x > N_x$ bo'lishi shart.

Ma'lumki, $T_x = T \cdot \cos \alpha$; $N_x = N \cdot \sin \alpha$. Agar T_x va N_x kuchlar o'rniga ularning qiymatlarini qo'ysak, unda u quyidagi ko'rinishga o'tadi;

$$T \cdot \cos \alpha > N \cdot \sin \alpha \quad (1)$$

Mexanikadan ma'lumki, ikkita o'zaro xarakatdagi jismlar orasidagi ishqalanish quchi T normal kuch N va ishqalanish koeffisienti f ning ko'p aytmasiga teng:

$$T = N \cdot f \quad (2)$$

Ishqalanish koeffisienti esa juvalar bilan zagatovka materialiga, yuzalar xossasiga, prokatlash xaroratiga, qamrash burchagiga va boshqa ko'rsatkich larga bog'liq.

Agar tenglama (1) dagi T o'rniga uning tenglama (2) dagi qiymatini qo'ysak, quyidagi ko'rinishga o'tadi:

$$N \cdot f \cdot \cos \alpha > N \cdot \sin \alpha$$

$$f \cdot \cos \alpha = \sin \alpha$$

$$f = \operatorname{tg} \alpha$$

Demaq, ishqalanish koeffisienti kamrash burchagi (α) dan katta bo'lgan dagina uzluksiz prokatlash boradi. Odatda, qizdirilgan po'lat zagatovkalarni silliq silindrik juvalar bilan prokatlashda $\alpha = 15-20^\circ$ va ortiqroq, sovuq layin moylab prokatlashda $\alpha = 3-10^\circ$ oralig'ida bo'ladi. SHuni qayd etish ham lozimki, α burchagi juvalar diametriga va zagatovkaning absolyut siqilish qiymatiga ko'ra o'zgaradi.

Zagatovkaning absolyut siqilish qiymati uning ishlovdan avvalgi qalinligidan ishlovdan keyingi qalinligi ayirmasiga teng bo'ladi :

$$\Delta h = h_0 - h_1, \text{ mm,}$$

nisbiy siqilish esa, $\varepsilon = \frac{\Delta h}{h_0} \cdot 100\%$ ga teng bo'ladi. Zagatovkaning absolyut

kengayishi uning ishlovdan keyingi eni bilan ishlovdan avvalgi enining ayirmasiga teng.

$$\Delta b = B_1 - B_0 \text{ mm,}$$

nisbiy kengayish esa, $\theta = \frac{\Delta b}{B_0} \cdot 100\%$ ga teng bo'ladi.

Agar zagatovkaning ishlovdan keyingi uzunligidan ishlovdan avvalgi uzunligini ayirsau, absolyut uzayish aniqlanadi.

$$\Delta l = l_1 - l_0 \text{ mm,}$$

nisbiy uzayish esa $\delta = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 100\%$ ga teng bo'ladi .

Juvalarning aylanish tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$v = \frac{2\pi R_n}{60} \text{ m/s,}$$

bu erda, π - aniq son bo'lib, qiymati 3,14 ga teng.

R – juvalar radiusi, m.

n – juvalarning minutiga aylanishlar soni.

Metallarni prokatlashning quyidagi usullari mavjud:

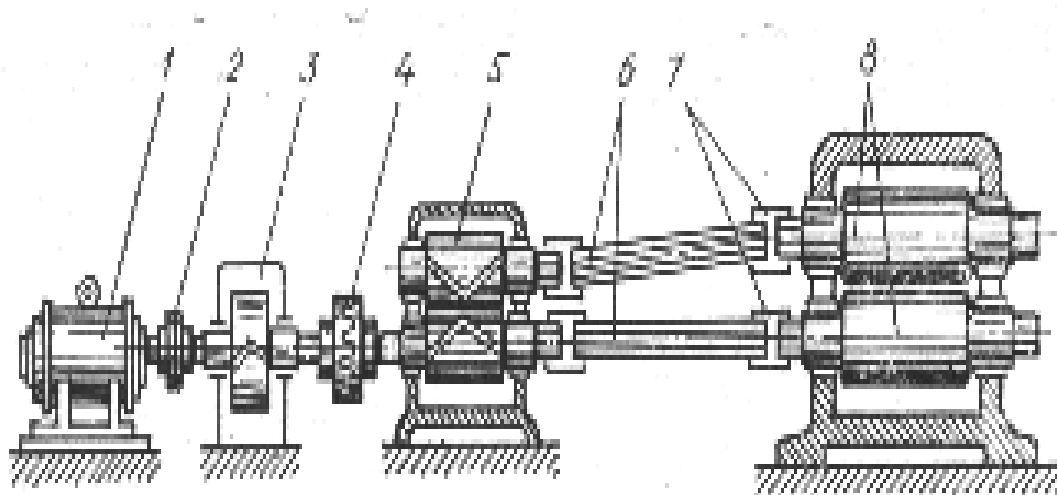
a) *buylama prokatlash*. Bu usulda zagotovka prokat stanining qarama-qarshi tomonga aylanayotgan juvalari orasida ezib o'tqazilib ishlanadi. Natijada uning ko'ndalang kesimi kichrayib, uzunligi ortadi.

b) *ko'ndalangiga prokatlash*. Bu usulda zagotovka prokat stanining bir tomonga aylanuvchi juvalari orasidan ezib o'tkazilib ishlanadi. Bu zagotovka juvalarning aylanishi tomonga qarama qarshi aylanib, buylama o'qga tik yo'nalishga plastik deformasiyalana boradi. Ko'ndalangiga prokatlashga ko'ndalang vint prokat kiradi.

Prokatlash stanlari ularning tuzilishi va ishlashi. Metallarni prokatlovchi mashinalarga prokatlash stanlari deyiladi. Buylama prokatlash stanining umumiy ko'rinishi keltirilgan. Prokatlash stani juvalari 8 ga aylanma xarakat elektr dvigatel 1 dan elastik mufta 2, reduktor 3, mufta 4, ish kleti 5, shpindel 6, tref mufta 7 orqali o'tkaziladi. 15 - rasmda prokatlash stani keltirilgan. Tekis silindrik juvalaridan listlarni prokatlashda, juvalarning o'yiqli xillari yordamida xar xil profillik sortimentlar tayyorlashda foydalaniladi.

Prokat stanlari juvalarni soniga ko'ra ularni ikki, uch, to'rt va ko'p juvali xillarga, ishlatilishiga ko'ra cho'zuvchi, xomaki va uzil-kesil ishlanadigan turlarga ajratiladi.

Prokat mahsulotlari va ularni ishlab chiqarish. Mashinasozlikda, qurilishda va boshqa soxalarda keng miqyosda ishlatiladigan prokat mahsulotlari sortamentlar deyiladi.



15-rasm

Ular quyidagi asosiy gruppalariga ajratiladi:

1) Sortli prokat.

Bu mahsulotlar o'z navbatida oddiy va murakkab geometrik shaklli turlarga ajratiladi.

Oddiy geometrik shaklli prokatlarga doiraviy (diametri 8-300 mm), kvadrat (tomonlari 5-250 mm), polosalar (qalinligi 4-60 mm, eni 10-200 mm) kiradi.

Murakab shaklli prokatlarga masalan, teng tomonli burchakliklar (tomonlari 20x20 dan 200x200 mm), shvelerlar (buyi 50-450 mm gacha) va boshqalar kiradi.

2) List mahsulotlari.

Listlar qalinligiga ko'ra yupqa (4 mm dan kichik) va qalin (4-160 mm) turlarga ajratiladi (agar qalinligi 0.2 mm bo'lsa, folga deyiladi).

3) Trubalar.

Trubalar chokli va choksiz turga ajratiladi. CHoksiz po'lat trubalar diametri 30-650 mm, devorning qalinligi esa 2-160 mm gacha bo'ladi. CHokli trubalarning esa diametri 15-250 mm, devorning qalinligi 0.5-16 mm bo'ladi.

4) Maxsus prokatlar.

Keyingi yillarda ko'pgina detallar, masalan, vagon g'ildiragining bandajlari, tishli gildirakalar va boshqalar maxsus prokatlash stanlarida prokatlanmoqda.

Nazorat savollari:

1. Metallarni prokatlash usullari qanday?
2. Metallarni prokatlash qanday amalga oshiriladi?
3. Metallarni prokatlash stanlari tuzilishi.
4. Metallarni prokatlash stanlari ishlashi.
5. Prokat mahsulotlari turlari.

13-Mavzu

Metallarni preslash va kiryalash

Reja:

1. Preslash usullari.
2. Preslash asboblari va uskunalari.
3. Preslash texnologiyasi.
4. Metallarni kiryalash.

Preslash yo'li bilan metallarda turli hil mahsulotlar tayyorlash uchun uni preslash mashinasining konteyneriga (xavo slindriga) kiritib matrisa deb ataluvchi asbob ko'zidan siqib chiqariladi. Tayyorlanadigan mahsulotning ko'ndalang kesimi matrisa ko'zining kesimiga mos bo'ladi. Bu usulda rangli metall qotishmalardan, po'latlardan diametri 3 - 250 mm gacha bo'lgan chiviqlar, diametri 20-400 mm gacha, devor qalinligi 1.5-12 mm gacha bo'lgan trubalar va boshqa xar xil profilli mahsulotlar tayyorlanadi.

To'g'ri presslashda zagatovka konteynerda matrisa tomon surila borsa, teskari presslashda u surilmaydi. SHu sababli teskari presslashda ishqalanish quchi ancha kam bo'ladi. Bunda sarflanadigan quvvat 20 - 30 % kamrok talab etiladi. Lekin bunday afzalliklarga qaramay teskari presslash usuli paunson konstruksiyasining murakkabligi, tayyorlanadigan mahsulot uzun ligining cheklanishi va boshqa sabablarga ko'ra sanoatda kam qo'llaniladi.

Presslash asboblari va uskunalari. Matrisa tayyorlanadigan mahsulot profili, o'lchamining aniq va sirt yuzasining sifatli bo'lishi uchun kiryalari yasashda ishlatiladigan asbobsozlik materiallaridan tayyorlanadi.

Matrisalar konstruksiyasiga ko'ra o'lchamlari o'zgaras va o'zgaradigan bo'ladi.

Presslash yo'li bilan mahsulotlar olishda amalda ko'proq gidravlik presslardan foydalaniladi, chunki bo'larning qonstruksiyasiga ko'ra o'lchamlari o'zgaras va o'zgaradigan bo'ladi.

Presslash yo'li bilan mahsulot olishda amalda ko'proq gidravlik presslardan foydalaniladi, chunki bularning konstruksiyasi oddiy bo'lib, tezligi oson rostlanadi. Gidravlik gorizontal presslarning presslash quchi 600 - 6000 t, vertikallarniki 300 - 1000 t dir.

Presslash texnologiyasi. SHuni aloxida qayt etish kerakki, metallarni preslab ishlashga o'tishdan avval tayyorlanuvchi mahsulot materialiga, xarakteriga qarab zagotovka tanlashda uning xajmi mahsulot xajmiga yaqinlashtirib olinishi kerak. Bunda uzunligi (t), havol bo'lmagan mahsulotlar uchun $t = (2-3) \cdot d$, havol mahsulotlar tayyorlashda esa $t = (1.5-2)d$ deb olinadi. Keyin uning sirti yuzasi oksid pardalardan tozalangach, zarur temperaturagacha qizdirilib, konteynerga kiritiladi. Presslash rejimi zagotovka plastikligiga, deformasiyalanish darajasiga va boshqa omillarga binoan belgilanadi. Agar metallning matrisa ko'zidan chiqish tezligi (V_m) aniqlamoqchi bo'lsa, unda presslash tezligi (V_n) zagotovka cho'zish tezligining (m) ko'paytmasiga teng qilib olinadi.

$$V_m = M \cdot V_n$$

Odatda M kattaroq, masalan, $M > 100$, $V_m = 500$ cm/s, $m < 40$ bo'lganda $V_m = 120$ sm / c bo'ladi.

Plastikli, masalan, MA5, MA3 markalardagi past magniy qotishmalarini preslashda $V_m = 1.5-5$ sm/s bo'ladi.

Metallarni kiryalash. Metallarni kiryalash, prokatlash yo'li bilan tayyorlab bulmaydigan simlar, murakkab profili detallar (shakldor shponkalar, riflangan juvalar, trolleybus simlari, yupqa devorli trubalar) ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Ular rangli hamda qora metallar va ularning qotishmalaridan olinadi. Masalan simni kiryalash uchun chiviq zagotovkalardan foydalaniladi. Kiryalashdan oldin zagotovka yumshatilib strukturasi yaxshilanadi. SHundan keyin zagotovka kiryaning ko'zlaridan birin ketin o'tkazilib zarur diametrli sim hosil qilinadi.

Kiryalar juda kattik va chidamli bo'lishi kerak, shuning uchun ular yuqori sifatli po'latdan tayyorlanadi.

Kiryalashning texnologik jarayoni quyidagicha: zagotovka yumshatilib, strukturasi yaxshilanadi, zagotovkaning bir uchi ingichkalashtiriladi, zagotovka sirtidagi quyindini ketkazish uchun eritma ta'sir ettiriladi, so'ngra yaxshilab yuviladi; zagotovka sirtiga oldin oxak yoki fosfat so'ngra esa mineral moy surtiladi; zagotovka bir yoki bir necha marta kiryalanadi va xar gal kiryalanganda hosil bo'lgan naklyop yumshatish yo'li bilan yuqotiladi; tayyor buyum yumshatiladi, to'g'rilanadi va pardozlanadi.

Metallar maxsus stanlarda kiryalanadi. Kiryalash stanlari barabanli va zanjirli bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Metallarni qanday presslash usullari mavjud?
2. Presslash asboblari va usqunalarini aytib bering?
3. Presslash texnologiyasi qanday?
4. Presslash yo'li bilan mahsulot olish.
5. Metallarni preslash darajasi.

14-mavzu

Bolg'lash texnologiyasi

Reja:

1. Bolg'lash texnologiyasi.
2. Bolg'lash asbob va uskunalari.
3. Erkin bolg'lash usullari.

Bolg'lash usulida asosan plastik xolatgacha qizdirilgan metallar turli asboblardan zarblab yoki presslab kutilgan shakl va o'lchamdagi mahsulotlarga aylantiriladi.

Metallarni erkin bolg'lash usuli mexanizatsiyalashtirish darajasiga qarab dastaki va mashinalarda bolg'lash hamda preslash turlariga ajratiladi.

Dastaqi bolg'lashda mayda pokovkalar olinib, temirchi qizdirilgan metallning bir uchini qisqich bilan qisgan xolda sandonga quyib, bolg'acha bilan urib bosqon bilan urish joyini shogirdiga qo'rsatadi. Operatsiyalarni bajarishda turli asboblardan (sumba, zubilo, to'qislagich va boshqalar) foydalaniladi. Bu usulda olingan mahsulot *pakovka* deyiladi. Uning sifati temirchi malakasiga bog'liq bo'lib, ish unumdorligi juda pastdir. SHu sababli bu usuldan tuzatish ustaxonasida foydalaniladi.

Bolg'lash asbob va uskunalari. Metallarni erkin bolg'lashda foydalaniladigan uskunalarga bolg'alar va presslar kiradi. Bolg'alarda xomaki detalga dinamik zarb kattaroq tezlikda (6-7m/s) berilsa, presslarda esa sekin statik tezlikda (0,1-0,3 m/s) beriladi.

Bolg'lash usqunalarining konstruksiyasi oddiy, ixcham, oson rostanadigan bo'lib, ularni boshqarish qulay.

Sanoatda ko'proq tarqalgan bolg'alarga bug'-xavo, pnevmatik, resorli bolg'alar kirsa, presslarga gidravlik va friksion turlari kiradi. Ularning qaysi biridan foydalanish olinuvchi pokovka materialiga, xiliga va massasiga bog'liq. Masalan, mayda pokovkalar olishda pnevmatik bolg'alardan, o'rtacha pokovkalar olishda bug'-xavo bolg'alaridan, yirik pokovkalar olishda gidravlik presslardan foydalaniladi.

Erkin bolg'lash quyidagi asosiy jarayonlardan iborat:

1) CHo'ktirish.

Bu operatsiyada zagotovkaning bo'yini kichraytirib, uning xisobiga ko'ndalang kesim o'lchamlari kattalashtiriladi.

Xomaki detalning bir joyinigina cho'ktirilsa, buni maxalliy cho'ktirish deyiladi.

2) Cho'zish.

Bu jarayonda xomaki detalning ko'ndalang kesimini kichraytirish xisobiga bo'yi uzaytiriladi. Uning bir qismini cho'zishga maxalliy cho'zish deyiladi.

3) Teshish.

Bu jarayonda xomaki detaldan ma'lum xajmdagi metall teshgich bilan siqib chiqarilib, teshik ochiladi. Agar ochiladigan teshik bo'yli bo'lsa, avval xomaki detalning bir tomonidan chuqurcha qilinib, keyin orqa tomonidan teshik ochiladi. Odatda diametri 50 mm dan kichik teshiklar ochish qimmatga tushadi.

4) Bukish.

Bu jarayonda xomaki detal turli moslamalar yordamida zarur konturga bukib o'tkaziladi.

5) Burash.

Bu jarayonda xomaki detalning bir qismi ikkinchi qismiga nisbatan ma'lum burchakka buriladi.

6) Kesish.

Bu jarayonda xomaki detalning bir qismi ikkinchi qismidan kesib ajratiladi. Bunda xomaki detalning bir qismini tashqi yoki ichki konturi buyicha uyib tushirish mumkin.

7) Payvandlash.

Bu jarayonda zarur temperaturagacha qizdirilgan kam uglerodli po'lat mahsulotlarni ustma-ust quyib, qiya yuzlari bo'yicha payvandlash uchun ular bolg'a yoki press ostida siqiladi.

Nazorat savollari:

1. Metallarni bolg'alash jarayoni qanday amalga oshiriladi?
2. Bolg'alash da siqilish koeffisienti nimaga bog'liq?
3. Bolg'alashda asosiy operasiyalar.
4. Bolg'alashda ishlatiladigan uskunalar

15-mavzu
Xajmiy shtamplash.
Reja:

1. Xajmiy shtamplash.
2. Shtamlar xili va konstruksiuasi.
3. List shtamplash.
4. list shtamplash jarayonlari.

Xajmiy shtamplashda xomaki detalni shtamp bo'shligidan o'tqazilib, plastik deformasiyalanadi yoki, plastik deformasiyalanib shtamp bo'shligini to'ldiradi. Bu usul yuqorida tanishilgan erkin bolg'alachga qaraganda ish unimining yuqoriligi, mahsulot o'lchamlarining aniqligi, yuza g'adir-budir-ligining kamligi, murakkab shaklli mahsulotlar olish qulayligi, yuqori malakali ishchini talab etmasligi kabi afzaliklarga ega bo'lib, bir xildagi mahsulot tayyorlaydigan temirchilik sexlarida keng qo'llaniladi. SHtamplar narxining qimmatligi, pokovka massasining 250-300 kgdan oshmasligi (cheklanganligi uning kamchiligi xisoblanadi) va kam seriyada ishlab chiqarish uchun ma'kul emasligi uning kamchiligi xisoblanadi.

SHtamplash xili va konstruksiyasi.

Metallarni xajmiy shtamplashda foydalaniladigon asbob shtamp deyiladi. Ular konstruksiyasiga ko'ra ochiq va yopiq xillarga ajratiladi. Ochiq shtamlarning ajralish tekisligida pokovka tashqi konturi bo'ylab pitr ariqchasi qilinadi. Metallarni shtamplashda bu ariqchaga ortiqcha metall o'tadi. Metallning pitr ariqchasida tezroq sovishi bir tomondan uning qarshiligini oshirib, shtamp bo'shligini metall yanada to'lishiga ko'maklashsa, ikkinchidan shtamp yuzalarining bir-biriga urilishidan saqlaydi. Pitr ariqchasining konstruksiyasi pokovka materialiga, shakliga, o'lchamlariga va boshqa ko'rsatkich larga bog'liq. Odatda pitr massasi pokovka massasining 10-20% ni tashkil etadi.

YOpiq shtamlarda pitr ariqchasi bo'lmay ajratish yuzlari murakkab tekisliklar bo'yicha o'tib, ular o'zaro qulflanadi. SHu sababli bunday shtamlarda olinadigan pokovka massasi zagotovka massasiga teng bo'lishi kerak. Temirchilik sexlarida pokovkalar tayyorlashda qator afzaliklarga ko'ra (shtamp konstruksiyasini oddiyligi, aniq massali xomaki detal talab etilmasligi) ko'proq ochiq shtamlardan keng foydalaniladi.

List shtamplash. Bu usulda list, lenta, polosa tarzidagi yupqa (10 mm) gacha plastik metallardan va metalmas materiallardan turli shaqli va ulchamli mahsulot lar tayyorlanadi. qo'z atishlarga ko'ra, avtotraqtorsozliqda 50-60 % gacha, asbobsozliqda 70 – 80 % xilma – xil detallar tayyorlanadi. CHunki bu usulda ish unumdorligining yuqoriligi aniq shaqli va ulchamli, teqis yuzali detallar ishlab chiqarishni ta'minlaydi. List shtamplash yo'li detallar tayyorlash texnologiq jarayonini ikki bosqichga ajratish mumkin:

1. Xomaki detalni tayyorlash.
2. Xomaki detallarni kutilgan shaqlga qeltirish.

List shtamplash jarayonlari.

Temirchilik shtamplash sexlarida keng foydalaniladigan presslarga mexanik, gidravlik, pnevmatik presslar kiradi.

SHTamplash jarayonlari:

-Bukish.

Bunda kutilgan shakldagi detal tayyorlash uchun xomaki detalni matrisaga quyib, shakldor puanson yordamida ma'lum quch bilan uni ezib matrisa teshigidan siqib o'tkazishda matrisa pallari yig'ilib kutilgan shaklga keltiriladi.

-Botirish.

Bu ishlovda matrisaga urnatilgan doira shaqlidagi xomaki detalni marqaziy qismiga puanson bilan oxista bosib, xomaki detal matrisa qo'zi-dan botirib o'tqaziladi.

-Bort qayirish.

Bunda teshikli list materialning sirtqi konturi buyicha bort hosil qilinadi.

-Bo'rttirish.

Bunda puanson bilan elastik material siqilib zagotovka matrisa qo'ziga etib o'tilgan shaqlga aylanadi.

-Siqish.

Bunda xavol zagotovkaning uchi perimetri buyicha siqilib qichiqlashtiriladi.

Nazorat savollari:

1. Xajmiy shtamplash qanday amalga oshiriladi?
2. SHTamplar xili va konstruksiyasi?
3. List shtamplash qanday amalga oshiriladi?
4. List shtamplash jarayonlari?

16-mavzu

Konstruksion metallarni payvandlash

Reja:

1. Payvandlash usullarining klassifikatsiyasi.
2. Metallarning payvandlanuvchanligi.
3. Payvandlashda normal struktura o'zgarishlari.

Materiallarni payvandlash usullari GOST 19521-84 ga ko'ra termik, termomexanik va mexanik sinflarga ajratiladi.

-Termik sinf.

Bu klassga materiallarning payvandlanadigan joylarini suyultirib payvandlashni barcha usullari, jumladan elektr yoy, elektr-shlak, elektron-nur, plazma, gaz alangasida payvandlash usullari kiradi.

-Termomexanik klass.

Bu qlassga materiallarning payvandlanadigan joylarini qizdirib, yuqori plastik xolatga keltirib bosim bilan payvandlashning barcha usullari, jumladan elektr kontakt, gaz alangasida qizdirib presslab, diffuzion payvandlash usullari kiradi.

-Mexanik klass.

Bu klassga oid payvandlashning barcha usullari (sovuqlayin ishqalab, ultratovush, portlatish va boshqalar) qo'llanilganda mexanik energiya issiq lik energiyasiga aylanadi va material qizib bosim ostida payvandlanadi.

Metallarning payvandlanuvchanligi. Metallarning payvandlanuvchan-ligi ularni ximiyaviy tarkibiga, qristall panjarasiga, strukturasiga, payvandlash usuliga, payvandlash joylarining moy, kir, zangdan tozalanganlik darajasiga va boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq. Odatda metallarning payvandlanuvchanligini aniqlashda hosil qilingan chok sifati payvandlaniladigan metall xossasiga taqqoslanadi. Agar chokda nuqsonlar (govaklik, darzlar, toblangan uchastkalar) bo'lmay, strukturasi (xossasi) payvandlanadigan metall xossasiga yaqin bo'lsa, bunday metallar yaxshi payvandlanuvchan xisoblanadi.

Payvandlashda normal struktura o'zgarishlari. Metallarni suyultirib payvandlashda kichik xajmdagi suyuq metalni va unga yondashgan uchastka metalining xavoda sovish paytdagi qristallanishida struktura o'zgarishlari payvandlanuvchanlik darajasiga ko'ra turlicha boradi.

Odatda metallarni elektr ey yordamida payvandlashda chok metaliga yondashgan termik ta'sir etish zonasi kengligi 4-10 mm bo'lsa, gaz alangasida payvandlashda esa 20-30 mm bo'ladi. Metallarni oddiy sharoitda payvandlashda chok metali va termik ta'sir zonalaridagi struktura o'zgarishlarini yaxshi payvandlanadigan kam uglerodli po'latlar misolida qo'rib chiqayliq. Ma'lumki bu po'latlarni payvandlashda struktura o'zgarishlari Fe-FeC xolat diagrammasi buyicha kechadi. Bunda chok metallardan to payvandlanuvchi metallgacha bo'lgan zonalarni quyidagi uchastkalarga ajratish mumkin:

1. CHok metali
2. CHokka yondashgan uchastka.
3. O'ta qizigan uchastka
4. Normallangan uchastka.
5. CHala qristallanish uchastkasi.
6. Rekristallanish uchastkasi.

Agar zagatovka payvandlashdan avval sovuqlayin plastik deformasiyalanib ishlangan bo'lsa, fizik puxtalik yo'qoladi.

17- Mavzu
Elektr yoyi yordamida payvandlash
Reja:

1. Metallarni metal elektrod bilan elektr yoy yordamida payvandlash.
2. Elektr tok manbalari va yoy quvvati
3. Elektrod sim va uning qoplamalari.

Metallarni payvandlash usullari ichida bu usul oddiy va universonal, turli qalinliqdagi xilma-xil materiallarni payvandlash mumkinligi va, ayniqsa, yuqori ish unimiga ega bo'lganligi uchun sanoatda keng tarqalgan. Quyida elektr yoy, uni hosil qilish va xarakteristikasi xaqida ma'lumotlar bayon etilgan.

Elektrod bilan payvandlanadigan metall oraligidagi ionlashgan gaz va bug' muhitidan o'tib turuvchi kuchli elektr razryadlarga elektr yoy deb ataladi.

Metallarni payvandlashda foydalaniladigan elektrodlar suyuqlanmay-digan (grafit va volfram) hamda suyuqlanadigan (metall) turlarga ajratiladi. Payvandlashning qaysi xilidan foydalanish payvandlanadigan metall xiliga, qalinligiga, payvandlash usuliga va boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq.

Elektr tok manbalari va yoy quvvati. Payvandlash yoyini uzluksiz tok bilan ta'minlovchi agregatlarga tok manbalari deyiladi. Bularni ishlatish qulay bo'lib, yoy qisqa tutashuvsiz barqaror yonadi.

Tok manbalarining tashqi xarakteristikasi tok kuchi ortganda pasayadi. YOy yordamida payvandlashda uning rejimi D nuqtaga to'g'ri keladi va bu rejim yoyning barqaror yonish rejimi deyiladi. Agar qandaydir sabablarga ko'ra yoy uzunligi o'zgarsa, yoyning barqaror yonish rejimi ham o'zgaradi. Amalda metallarni payvandlashda ko'proq o'zgaruvchan tokdan foydalaniladi.

O'zgaruvchan tok transformatorlarning konstruksiyasi oddiy, uni boshqarish qulay, F.I.K. yuqori, magnit maydon ta'siri kam va narxi arzonidir.

Yoy quvvati. Ma'lumki, yoy quvvati tok kuchiga, elektrodlararo muhit va boshqalarga bogliq. Agar elektrodlar material oraliq muhitni bir deb olsaq, yoy ajralayotgan issiqlik quvvatini quyidagi formula buyicha ifodalash mumkin.

$Q = K \cdot I \cdot U \text{ J/s (kkal/s)}$.

bu erda K - tok kuchlanishining kosinusoidal koeffisienti (o'zgarmas tokda

$K = 1$, o'zgaruvchan tokda $K = 0.7 - 0.9$),

I - tok kuchi, A,

U - kuchlanish, V.

Elektrod sim va uning qoplamalari. Metallarni payvandlashda ishlatiladigan metall elektrod simlar ximiyaviy tarkibiga ko'ra uglerodli, legirlangan va ko'p legirlangan po'lat simlarga ajratiladi va ularning deimetri 0,3- 12 mm gacha bo'ladi. Payvandlash simlari 77 markada bo'lib, ulardan 6 tasi (Sv-08, Sv-08A, Sv-08AA, Sv-08GA, Sv-10GA, Sv-10G2) kam uglerodi po'latlarini payvandlashga, 30 tasi (Sv-108GS, Sv-12GS, Sv18XGS va boshqalar) legirlangan po'latlarini payvandlashga va 41 tasi (Sv-12XNMF, Sv-10 X17T, Sv 30 X 25 N 1617 va boshqalar) ko'p legirlangan po'latlarni payvandlashga mo'ljallangan.

Elektrod qoplamalari asosiy xillarga ajratiladi:

1. Kislatali xarakterdagi qoplama (shartli belgisi A).

Bu qoplama material asosi Fe,Mn,Si oksidlar va ferromarganesdan iborat bo'ladi. Bunday qoplamali elektrodan metallarni barcha fazoviy choklar hosil qilib payvandlashda foydalaniladi.

Bu qoplamali elektrodلarga ANO-2, SM-5, va boshqa markalari kiradi.

2. Rutil qoplama (shartli belgisi R).

Bu qoplamaning material asosi rutil (TiO) bo'lib, qolgani SiO, CaCO ferromarganes va boshqalardir. Bunday qoplamali elektrodلardan uglerodli va legirlangan po'latلarni payvandlashda foydalaniladi. Bu elektrodلar ANO-3, AN-4, OZS-3 va boshqa markalaridir.

3. Sellyulozali qoplama (shartli belgisi S).

Bu qoplamaning material asosiy sellyuza, organik smolalar, ferroqotishmalar, talk va boshqa materilاللardan iborat. Bu qoplamali elektrodلardan, uglerodli, legirlangan po'latلarni payvandlashda foydalaniladi. Bu elektrodلarga VSS-1, VSS-2 va boshqa markalari kiradi.

4. Asosli qoplama (shartli belgisi B).

Bu qoplama tarkibida marmar, qvars qumi, ferrosilisiy, ferromarganes va boshqa materialلar bo'ladi . Bu qoplamali elektrod bilan hamma glassdagi po'latلarni payvandlashda foydalaniladi. Bo'larga UONI-13yo45, OZS-2 va boshqalar kiradi.

Nazorat savollari:

1. Payvandlash usullari qanday sinflanadi.
2. Termik payvandlash nima?
3. Termomexanik payvandlash qanday amalga oshiriladi?
4. Metallarning payvandlanuvchanligi.
5. Payvandlashda qanday struktura o'zgarishlari sodir bo'ladi ?

18-Mavzu
Elektr yoy yordamida payvandlash usullari
Reja:

1. Flyus qatlami ostida avtomatik usulda payvandlash
2. Elektr shlak yordamida payvandlash
3. Ximoya gaz yordamida payvandlash
4. Elektron nur va lazer yordamida payvandlash

Flyus qatlami ostida avtomatik usulda payvandlash. Metallarni dastaki usulda payvandlashning yuqori unumli usullari yaratilganiga va unumi keskin ortganiga qaramay ancha qalin metallarni sifatli payvandlash masalasi hal bo'ldi. Lekin izlanishlar metallarni elektr yoy yordamida avtomatik ravishda payvandlash usullarini yaratish imkonini beradi.

Payvandlash avtomatining kallagi elektrod sim 1 o'ralgan kaseta sim uzatish mexanizmi 2 va bunker 3 dan iborat. Payvandlashda sim uzatish mexanizmi ni ma'lum tezlikda zagatovka tomonga uzatib turadi.

Agar payvandlangan agregatni aravachaga o'rnatib tok buylab avtomatik yurgizilsa, chok sifatli bo'ladi. Bunday avtomatlarning ADS-1000-2, TS-17M, S35 va boshqa tiplari mavjud bo'lib, ularga payvandlash traktorlari deyiladi. Payvandlash avtomatlarining ASB osma tipi va boshqa xillari ham bor.

Elektr shlak yordamida payvandlash. Bu usulda metallarni payvandlashda elektr yoy yondirilib, ajralayotgan o'ta qizigan shlak ta'sirida metallarning payvandlanadigon joylari elektrod simlar uchini suyultirilib, payvandlanadi. Bunda suyuq shlak orqali o'tayotgan tokning ajratayotgan issiqlik miqdori Joul Lens qonuniga muvofiq tok quchi kvadratiga quchlanishiga va tokning o'tish vaqtiga to'g'ri proporsionaldir. Bu usul qo'llanilganda ayniqsa, yirik detallarni mayda quyma va pokovkalardan olishda iqtisodiy tejamkorlikka erishiladi. Metallarni elektr shlak usulida payvandlash flyus qatlami ostida avtomatik payvandlash usuliga qaraganda 5-10 marta unimli bo'lib, elektr energiyasi 1.5-2 marta kam sarflanadi.

Ximoya gaz yordamida payvandlash. Bu usulda metallarni payvanlashda elektr yoy va payvandlash joyi inert (argon, geliy) yoki aktiv gazlar (uglerod IV oksid, vodorod, suv bug'i) muhitida bo'lib, u xavoning zararli ta'siridan ximoyalanib sifatli choklar hosil qilinadi.

Payvandlovchi metall xiliga va hosil qilinadigan chok xarakteriga ko'ra bu usul ikki turga ajratiladi:

1. Suyuqlanmaydigan volfram elektrod bilan yoy yordamida argon gazi muhitida payvandlash.

Bu usuldan uglerodli va legirlangan hamda ayniqsa Al, MG, Ti, Ni, Mo va boshqa metallar qalinligi 0.1 - 6 mm gacha bo'ladi.

2. Elektr yoy yordamida suyuqlanadigan metall elektrod bilan argon gazi muhitida payvandlash.

Bu usul yuqoridagi usullarga o'xshash bo'lib, bunda metall elektrod payvandlovchi tarkibiga yaqin bo'lib, elektr yoy va chok metali argon gazi

muhitida bo'ladi (190). Agar suyuqlanmaydigan volfram elektrod bilan payvandlash dastaki, yarim avtomatik va avtomatik usullarda to'g'ri qutbli o'z-garmas tokda tashqi xarakteristika pasayuvchi tok manbalaridan pasayuvchi tok manbalaridan foydalanilgan xolda amalga oshirilsa, suyuqlanadigan elektrod bilan faqat avtomatik usullarda payvandlanadi. Bu usulda alyuminiy magniy va ularning qotishmalari, shuningdeq zanglamas po'latlar ham payvandlanadi.

Elektron nur va lazer yordamida payvandlash. Bu usuldan turli qalinliqdagi (0.01 - 7 - 100 mm), suyuqlanishi qiyin bo'lgan (Mo, W, Ti va boshqalar) va ximiyaviy aktiv metallar (Zr, Ur, Be va boshqalar) hamda ularning qotishmalarini payvandlashda foydalaniladi. Bu usulda vakuum kameraga kiritilgan metallarning payvandlash joyi bir necha sekund davomida elektron-nur yuborilgan payvandlash joyi suyuqlanib soviganda qristallanib payvandlanadi.

Bu usulda metallarni payvandlashda issiqlik manbai sifatida maxsus qurilma hosil qilinadigan quchli yorug'liq nuri (lazer) dan foydalaniladi. Lazer nurida payvandlash sxemasi rubin qristali ksenon lampa linza va nurdan iborat.

Slindrik rubinning kristal sterjan' toreslari jilovlanib qumush bilan qoplangan bo'lib, u optik qaytargich xizmatini bajaradi. Ksenon lampa yonganda xrom atomlari o'yg'onib va betartib fotonlarning bir qismi yangi fotonlar ajratadi. Ular qristal toresidan tashqariga jadal o'tib linzada bir nuqtaga to'planib nur zagotovkaga yo'naltiriladi. Lazer nuridan asbobsozliqda qalinligi 0,1-1mm bo'lgan metallarni payvandlashda foydalaniladi.

Nazorat savollari:

1. Elektr yoy yordamida payvandlashning qanday usullari mavjud?
2. Flyus qatlami ostida avtomatik usulda payvandlash.
3. Elektr - shlak yordamida payvandlash.
4. Ximoya gaz yordamida payvandlashda.
5. Elektron nur va lazer yordamida payvandlash.

19-mavzu
Metallarni gaz alangasi yordamida payvandlash
Reja:

1. Gaz alangasi yordamida payvandlash usuli.
2. Asetilen ishlab chiqarish. Kislorod va uni olish
3. Gaz reduktorlari va payvandlash gorelkalari
4. Payvandlash alangasi va texnologiyasi.

1. Gaz alangasi yordamida payvandlash usuli. Bu usulda yonuvchi gazlar (asetilen) kislorod bilan gorelkada aralash-tirilib, xavoda yondirilgandagi alanga issiqliqdan foydalaniladi. Bu usulning oddiyligi, uni boshqarishning qulayli qimmatbaxo uskunalar talab etilmasligi, alanga mashalini payvandlash joyiga turli burchak ostida yo'naltirib qiyin choklarni hosil qilish, metalni sekin, tekis qizdirish kabi afzalliklarga ega.

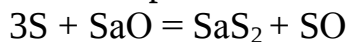
Lekin bu usul issiqlik ta'sir zonasining kengligi, chokning pastroq puxtaligi, payvandlanuvchi metall qalinligining ortishi bilan ish unum-dorligi qeskin pasayishi kabi kamchiliklardan xoli emas.

SHu sababli bu usul amalda qalinligi 0,2-5 mm gacha bo'lgan po'lat, rangli metall qotishmalar, cho'yanlarni payvandlashda qo'llaniladi.

Asetilen ishlab chiqarish. Asetilen kalsiy karbiddan ($Sa\ S_2$) olish aparatiga asetilen generatori deyiladi. Generotorlar ish unumi, gaz bosimi ishlash prinsipiga ko'ra klassifikasiyalanadi.

(GOST 5190-98)soatiga 0,5-3 m³ gacha bo'lgan asetilen ishlab chiqaruvchi generatorlar qo'chma, 5-160 m³ asetilin ishlab chiqaradigan stasionar xisoblanadi. Ular past bosimli (10 KPa), o'rtacha bosimli (70-150 KPa) va ishlash prinsipiga ko'ra: "karbitga suv, "suvga karbit" hamda qombinasiyalangan xillarga ajratiladi

Generatorning tuzilishi va ishlashi bilan tanishishga o'tishdan avval kalsiy korbitni ishlab chiqarish bilan tanishayliq. Odatda, kalsiy korbit olish uchun koksni so'ndirilmagan oxakka tegishli nisbatda qo'shib, elektr pechda 1900-2300 temperaturada xavo siz sharoitda ma'lum vaqt qizdiriladi



Kislorod va uni olish. Malumki kislorod oddiy sharoitda rangsiz va hidsiz gaz bo'lib xavodan bir oz og'ir. U asosan xavodan olinadi. Buning uchun xavoni maxsus qurilmalar dan o'tkazib chang uglerod (11) oksidini tozalab, kuritilgach, kompressorda 20 MPa bosimgacha siqib suyultiriladi.

Suyultirilgan xavo dan azot va inert gazni ajratishda ularning qaynash va bug'lanish temperaturalari farqidan foydalaniladi Malumki, normal sharoitda suyuq azotning qaynash temperaturasi 196 s, suyuq kislorotniki 189 s dir. GOST5583 78 ga ko'ra texnik kislorotning eng tozasida 99,7% kislorod bo'ladi. U kislorod ballonlarida 15 MPa bosimda istemolchiga yuboriladi. Balonlar xavo rang yoki yashil bo'lib, sirtiga oq rang bilan "kislorod" deb yozib qo'yiladi.

Gaz reduktorlari. Reduktorlar gaz bosimidan chiqarilayotgan gaz bosimini zarur bosimga pasaytirib shu bosimni saqlashga xizmat qiladi. Ballondan chiqayotgan yuqori bosimli gaz uning kamerasi 4 ga o'tadi. Bunda prujina 3 klapan 5 ni siqib kamera teshigini berkitadi. Kamera 4 dagi bosim manometr 2 orqali quzatiladi. Vint 10 o'ngga buralganda prujina 9 siqilib, shtok 12 ni yuqoriga ko'tariladi. Natijada prujina 3 siqilib, klapan 5 ochilishi bilan kamera 4 dagi gaz katta xajmli kamera 8 ga o'tganida bosim pasayadi. Kameradagi manometr 7 orqali kuzatiladi. Ehtiyot klapani 6 kamera 8 da gaz bosimini xaddan tashqari ortib ketmasligini oldini oldi. Reduktorni bollon ventiligiga ulashdan oldin uni moy, kirdan tozalab va shtuser teshigining Ochiqligini tekshirib fibra qistirmasi joyiga quyilishi lozim.

Amalda RA-55, ABO-5 asetilen va RK-53, RK-53BM kislorod reduktorlardan keng foydalaniladi.

Asetilen reduktorlarining korpusi oq rangga kislorod reduktorlariniki xavo rangga bo'yaladi.

Payvandlash gorelkalari. YOnuvchi gazlarni malum nisbatda kislorod bilan aralashtirib beradigan asbobga gorelka deyiladi. Uni rostlab zarur quvvatli alanga hosil qilinadi.

GOST 1077-19ga binoan gorelkalar konsruksiyasiga, foydalanadigan gazlar xiliga, ishlatilish joyiga, alanga miqdoriga, quvvatiga qarab turli xillarga ajratiladi.

Amalda ko'proq ishlatiladigan gorelkalar injektorli gorelkalar bo'lib, ularning kichik bosimda (0,01-0,02 MPa) ishlovchi G2-04, o'rta bosimda ishlovchi G3-03 modellari bor.

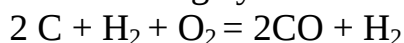
Payvandlash alangasi va texnologiyasi. Payvandlashda asetilin bilan kislorodning aralashmasi yondiril-ganda hosil bo'lgan normal alanga uch zonadan iborat.

I zona.

Bu zonaga alanga o'zagi (yadrosi) deyiladi, unda deyarli qizigan kislorod va dissosiyalangan asetilen bo'ladi. Bu zona tinik yorug' rangda bo'ladi va u o'z chegarasi bilan ajralib turadi.

II zona.

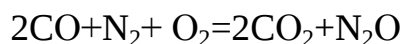
Bu zonada asetilen kislorod xisobiga yona boshlaydi:



Bu zona, metall oksidlanishining oldini oluvchi CO va H₂ gazlaridan iborat va eng yuqori temperaturaga ega bo'ladi. Payvandlash joylari shu zonada qizdirilganligi uchun payvandlash zonasi deb ham ataladi.

III zona.

Bu zonaga mashal zonasi deyiladi. Bunda SO va N₂ atmosfera kislorodi xisobiga to'la yonadi.



Metallarni payvandlashda CO₂, N₂O bug'lari temirni oksidlaydi. SHuning uchun bu zona oksidlovchi zona deyiladi.

Payvanlash texnologiyasi Ma'lumki payvanlanuvchi detal xili va qalinligiga qarab avval alanga quvvati (vaqt birligida yondirilgan gaz xiliga va miqdoriga biologik) rostlanadi va quyidagicha belgilanadi:

$$A=K \cdot S \text{ l/soat}$$

bu erda K-tajriba koefisienti bo'lib, qora metal qotishmalarni payvandlashda 100-120 l/soat, mis qotishmalarni payvandlashda 150-200 l/soat olinadi. S - payvandlanuvchi metall qalinligi mm.

Zarur alanga quvvatini rostlash uchun gorelkaga tegishli uchliklar o'rnatiladi.

Elektr kontakt usulida payvandlash. Payvanlanadign zagatovkalar 1 payvandlash mashinasining qisqichlari 2 ga qisilib maxsus mexanizm vositasida bir-biriga yaqinlashtiriladi va bir-biriga kontaktlangan zanjirga katta tok (1000-10000 A) yuboriladi. Bunda kontakt yuzalarida joul lens qonuniga muvofiq ko'p miqdorda issiqlik ajraladi.

$$Q=0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot T$$

bu erda I-payvandlash toki A,

R - tok zanjirining umumiy qarshiligi, Om,

t - tokning utish vaqt i, s.

Elektr kontakt usulida uchma-uch, nuqtali va rolik bilan payvandlash xillariga ajraladi.

Uchma-uch payvandlash.

Uchma-uch payvandlashda joylari suyultirilmay va suyultirilib bosim ostida payvandlanadi.

Nuqtali payvandlash.

Payvandlanadigan metall listlardan birini payvandlash mashinasining pastki qo'zg'almas elektrodi ustiga, ikkinchisi uning ustiga quyib ustki elektrodni tushurib qisilgach tok zanjiri ulanadi.

Roliklar va payvandlash.

Bu usulda qalinligi 0,3-3mm gacha bo'lgan po'lat, alyuminiy va mis qotishmalaridan germetik birikmalar, rezervuar, baklar tayyorlanadi.

Gaz alangasida presslab payvandlash. Bu usulda zagatovkalarining payvandlash joylari ko'p alangali gorelka yordamida yuqori plastik xolga kelguncha yoki suyuqlanguncha qizdiriladi. Keyin zagatovkalar pnevmatik yoki gidravlik qurilma vositasida o'qlari buylab bir-biriga 15-25MPa bosim bilan qisiladi, bunda ular atomlararo bog'lanib payvanlanadi.

Bu usulda gaz neft quvurlari, relslar, vallar kabi zagatovkalarni uchma-uch payvandlashda foydalaniladi. Bu usulning kamchiligiga qurilmaning murakkabligi, ish unumini kamligi kiradi.

Diffuzion payvandlash. Metallarning kontakt yuzalari yuqori temperaturagacha qizdirilganda atomlarning o'zaro diffuziyalanishi tufayli payvandlanishi diffuzion payvandlash deyiladi. Bu usulda radio va elektrotexnika asbobsozligi va boshqa soxalarda metallarni payvandlashda keng foydalaniladi. Bu usulda yukka metal listlarni ustma-ust payvandlashda foydalaniladi. Buning uchun payvandlanuvchi listlarni kontaktlanish joyiga ultratovush chastotasida (15-100kgs) mexanik tebranishlar berildi.

Bu usulda asbobsozlikda, samoletsozlikda juda yupqa (0,001-1mm gacha) plastik metallar va ularning qotishmalarini payvandlashda keng foydalaniladi.

Nazorat savollari:

1. Elektr - kontakt usulida payvandlash qanday amalga oshiriladi?
2. Gaz alangasida presslab payvandlash qanday amalga oshiriladi?
3. Diffuzion payvandlash qanday amalga oshiriladi?
4. Ultratovush yordamida payvandlash qanday amalga oshiriladi?
5. Temirchilik usulida payvandlash bajariladi?
6. Payvandlashning mashinasozlik sanoatidagi o'rnini qanday?
7. Payvandlashda xafvsiz ishlashni qanday tashkil qilish mumkin?
8. Gaz alangasi yordamida payvandlashning qanday usullari mavjud?
9. Asetilen ishlab chiqarish .
10. Kislorod va uni olish.
11. Gaz reduktorlari va payvandlash gorelkalari.
12. Payvandlash alangasi va texnologiyasi.

20-Mavzu

Metallarni termomexanik va mexanik payvandlash.

Reja.

1. Elektr – kontakt usulida payvandlash.
2. Gaz alangasida presslab payvandlash.
3. Diffuzion payvandlash.
4. Ultratovush yordamida payvandlash.

Elektr kontakt usulida payvandlash. Payvandlanadigan zagatovkalar payvandlash mashinasining qiqichlariga ma[sus mehanizm vositasiga bir biriga yaqinlashtiriladi va bir biriga kontaktlangan zanjirga katta tok (1000-10000 A) yuboriladi. Bunda kontakt yuzalariga Joul-Lends qonuniga muvofiq ko'p miqdorda issiqlik ajraladi.

$$Q=I \cdot R \cdot t$$

Bu yerda $I=0,2412$ payvandlash toki, A

R - tok zanjirini umumiy qarshiligi, Om

T – tokni o'tish vaqti, sekund.

Elektr kontakt usulida uchma-uch, nuqtali va rolik bilan payvandlash [illariga ajratiladi.

Uchma-uch payvandlash. Uchma-uch payvandlashda joylari suyultirilib va suyulitilmay bosim ostida payvandlanadi.

Nuqtali payvandlash – payvandlanadigan metall listlardan birini payvandlash mashinasining pastki qo'zg'almas elektrodi ustiga, ikkinchisi usniga qo'yib, usni elektrodini tushurib qisilgach tok zanjiri ulanadi.

Ro'liklar va payvandlash. Bu usulda qalinligi 0,3 -3 mm bo'lgan po;lat alyuminiy va mis qotishmalaridan germetik brikmalar, rezeverlar, baklar tayyorlanadi.

Gaz alangasida presslab payvandlash. Bu usulda zagatovkalarining payvandlash joylari ko'p alangali goretka yordamida yuqori plastik holga kelguncha yoki suyuqlanguncha qizdiriladi. Keyin zagatovkalar pnevmatik yoki gidravik qurilma vositasida o'qlarni boylab bir-biriga payvandlanadi.

Diffuzion payvandlash. Metallarning kontakt yuzalari yuqori temperaturagacha qizdirilganda atomlarning o'zaro diffuzatsiyalashi tufayli payvandlanishi diffuzion payvandlash deyuladi. Bu usulda radio va elektronika asbobsozligi va boshqa sohalarda metallarni payvandlashda ktng foydalaniladi. Bu usulda yuqqa metall listlarni ustma-ust payvandlashda foydalaniladi. Buning uchun payvandlanuvchi listlarni kontaktlanish joyiga ultra tovush chastatasida (15-100 kgts) mexanik tebranishlar beradi.

Bu usulda asbobsozlikda, samaliyo'tsozlikda juda yupqa (0,001-1mm gacha) Plastik metallar va ularning payvandlashda ktng foydalaniladi.

Nazorat savollari

1. Elektor- kontakt usulida payvandlash qanday amalga oshiriladi?
2. Gaz alangasida prtsslab payvandlash qanday amalga oshiriladi?
3. Diffo'z ion payvandlash qanday amalga oshiriladi?
4. Ultra tovush yordamida payvandlash qanday amalga oshiriladi?
5. Termik usulida payvandlash qanday amalga oshiriladi?
6. Payvandlashning mashinfsozlik sanoatidagi o'rni qanday?
7. Payvandlashda xavfsiz ishlashni qanday tashkil qilish mumkin?

21-Mavzu

Rangli metallarni payvandlash

Reja:

1. Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlash
2. Mis va uning qotishmalarini payvandlash
3. Payvand chokda uchraydigon nuqsonlar.

Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlash. Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlashda yuqorida qayt etilgan xususiyatlardan tashqari yuzasida erish temperaturasi 2050°S bo'lgan Al_2O_3 oksid parda bo'lishi ayniqsa katta qiyinchilik tug'diradi. CHunki payvandlashda xar bir tomchi metall, yupka oksid parda bilan o'ralib puxta chok hosil qilishga yo'l qo'ymaydi. SHu sababli alyuminiy va uning qotishmasining payvandlanadigan joylarini payvandlashda avval benzin yoki kaustik soda eritmasida, keyin suvda yuviladi. Metall vannani oksid pardadan tozalash uchun flyus kukuni ishlatiladi. Bunday flyus tarkibida 50-S1, 28 NaCl, 145 LiCl va 8 NaF bo'ladi. Payvandlash simi tarkibi asosiy metall tarkibiga mos bo'lishi lozim.

Mis va uning qotishmalarini payvandlash. Mis qizdirilganda bir tomondan oksidlar (Su_2O va SuO), ikkinchi tomondan eftetika ($\text{Su}_2\text{-Su}$) hosil bo'ladi. Misning qristallanishida eftetika donlar chegarasida joylashib misni

mo'rtlashtiradi. Hosil bo'luvchi ingichka zo'riqish kuchlari misning darz ketishiga sabab bo'ladi. Unda erigan gazlar ayniqsa N_2 chokda g'ovaklar hosil qiladi. SHu sababli payvandlanuvchi zagatovka qalinligi, shakliga va payvandchok xarakteriga ko'ra payvandlash usuli belgilanadi. Masalan; gaz alangasida yupqa mis va uning qotishmalarini payvandlashda alanga quvvati po'latlarni payvandlashga qaraganda 1,5-2 marta katta olinadi. Bu esa yuqori tezlikda payvandlashga imkon beradi.

Qalay bronzalarni asetilen bronza alangasida yoki ximoya gazlar muhitida elektr yoyi yordamida payvandlash mumkin. Bunda payvandlash simi sifatida fosforli bronzadan foydalaniladi. Payvandlash metall o'rindiqda bajarilmog'i lozim.

Payvand chokda uchraydigan nuqsonlar. Malumki rangli metallar va ularning qotishmalarini payvandlashda yuzalarida yuqori temperaturada suyuqlanadigan oksidlarning borligi, elektr va issiklikni yaxshi o'tkazishi, qiziganda mo'rtlashishi, metall vannani aktiv oksidlanishi va gazlarni (O_2, N_2) yuritishi kabi xususiyati sifatlar choklar hosil qilishda ayrim qiyinchiliklar tug'diradi.

Payvand choklarida uchraydigan nuqsonlar (g'ovarli, chala hosil qilingan chok, darz, g'udda va boshqalar) xilma-xildir. Ular odatda tashqi va ichki nuqsonlarga ajratiladi.

-Tashqi nuqsonlar. Bularga chok eni va balandligining chizma talabiga javob bermasligi, chalaligi, g'uddalar, darzlar, deformasiyalanish oqibatida geometrik shaklining o'zgarishi va boshqalar kiradi.

-Ichki nuqsonlar. Bularga chok eni va balandligining chizma talabiga mos kelmasligi, chok yonida kemptik joy payvandlash tokini oshirib yuborilganligi, chala payvandlangan joylar texnologiyaga rioya etmaslik hollari, g'ovaklarda chok vannasi hosil bo'lishiga kristallana boshlayotganda unda erigan gazlarning to'la ajralib chiqishga ulgurmasligi, tob tashlash va darzlar kiradi.

Nazorat savollari:

1. Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlash qanday amalga oshiriladi.
2. Mis va uning qotishmalarini payvandlash qanday amalga oshiriladi.
3. Payvand choklar turlari.
4. Payvand chokda uchraydigan nuqsonlar.

22- MAVZU: Metallarni kavsharlash.

REJA:

1. Metallarni kislorod va elektor yordamida qirqish.
2. Metallarni kavkarlash.
3. Kavsharda foydalaniladigan flyus va asboblari
4. Kavsharlash texnologiyasi

Metallarni kislorod va elektor yordamida. Metallarni bu usulda kesishdan avval uning ktsish joyi gaz alangasida alangasida alangalanish temperaturasi gacha obdon qizitib keyin u erga kislorod oqimida yonishiga asoslangan. Shuning uchun bu usulda kesiladigan metallarning alangalanish tmperaturasi suyuqlanish temperaturasi past, yonganda ajraluvchi issiqlik uning quyi qatlamlarini alangalanish temperaturasidan past va yuqiri suyuqlanuvchi bo'lishi hamda kesilgan joyidan osonroq ajralishi kerak.

Bu usulda qirqishda grafid elektrodli ishlatiladi. Ular o'zgarmas to'k zanjiri qutubiga teskari ulanadi. Tok kuchi 150-400 A atrofida, xaydaluvchi havo bosimi esa 0,4 MPa ga yaqin bo'ladi. Bu usul qalinligi 20 mm gacha bo'ladi, zanglamas po'lat listlarni kesishda, quymalarning nuqsonli joylarini qirqishda qo'llaniladi. Bunda qalinligi 100-120 mm gacha bo'lgan aluminiy, mis va uning qotishmalari, zanglamas po'latlar plazma oqimida havo o'rniga kislorod haydab qirqiladi.

Metallarni kavsharlash. Metallarning kavshar bilan ajralmaydigan qilib biriktirish kavsharlash deyiladi. Kavsharlash suyuqlanish temperaturasi kavsharlanuvchi metallarning suyuqlanish temperaturasidan ancha past bo'ladi. Chok puxtaligi kavsharlanuvchi metallar bilan kavsharning hossalriga va o'zaro diffusiyalanishiga bog'liq. Bu usulda radiotexnikada, asbobsozlikda, idishlar tayorlashda va boshqa hollarda keng foydalaniladi.

Kavsharlar suyuqlanish temperaturasi ko'ra yumshoq va qattiq xillarga ajratiladi.

1. Yumshoq kavsharlar.

Bu kavsharlarning suyuqlanish temperaturasi 450 – 500 gradusdan oshmaydi. Bularga qalay, qo'rg'oshin, vismut, kadmiy va ular asosida olingan qotishmalar kiradi.

2. Qattiq kavsharlar.

Bu kavsharlarga suyuqlanish temperaturasi 450 – 500 gradusdan ortiq bo'lgan mis, kumush va ular asosida hosil qilingan qotishmalar karadi. Bu kavsharlar bilan zich choklarni kavsharlarga uning cho'zilishiga mustaxkamligi 500 MPa ga yetadi.

Kavsharda foydalaniladigan flyus va asboblari. Yuqorida qayd etilganidek flyuslar kavsharlanuvchi metallarning kavsharlash yuzasidan oksid pardani erishi bilan tozalab ularni oksidlanishdan saqlaydi. Flyusning suyuqlanish temperaturasi va zichligi kavsharlarnikidan past bo'lishi asosiy metal va kavshar bilan birikmasligi, kuymasligi, korroziyaga berilmasligi kerak.

Flyuslar sifatida xlorid kislotaning suvdagi eritmasidan rux qo'shilgan xlorid kislota, bura, noshadil, kanifol va boshqalardan foydalaniladi.

‘Kavsharlash texnologiyasi. Yumshoq kavsharda kavsharlash uchun kavsharlashdan oldin kavsharlash joylari kir, moy va zaglarda egov, shaber, jilvir qog'oz yoki kislota eritmasi bilan yahshilab tozalagach yuzalariga rux bilan to'yintirilgan, xlorid kislotasining suvdagi eritmasi cho'tka bilan surkaladi. Keyin koviyaning zarur temperaturagacha qizdirib uning uchidagi oksid pardalar yuqorida qayd etilgan eritma bilan tozalagach, unda kavshar olib kavsharlanuvchi joy zixidan surkab yurgizish bilan tirqishga o'tkaziladi. Kavsharlangan brikma kavshar qolgandan so'ng olinadi.

Nazorat savollari

1. Metallarni kislorod va elector yordamida qirqish qanday amakga oshiriladi?
2. Metallar nima uchun kavsharlanali?
3. Kavsharlashda foydalanadigon flyus va asbobkardan foydalaniladi?
4. Kavsharlash texnologiyasini tushuntirib bering?

23-mavzu

Metallarni kesib ishlash texnologiuasi

Reja:

1. Kesib ishlash texnologiuasi
2. Kesib ishlashning asosiy texnologiuasi.
3. Metallarni kesish jarayonining fizikaviy asosi

Hozirgi zamon mashinasozligida metallarni va metalmaslarni kesib ishlash jarayoni xilma-xildir. Metallarni kesib ishlashning quyidagi turlaridan: yo'nish, teshikni yo'nib kengaytirish, randalash, jilvirla, rezba o'yish, tish qirqish va boshqa turlaridan keng ko'lamda foydalaniladi.

Kesib ishlashning bu turlari tegishli tip metal kesish dastgohhari va tegishli tur metal kesuvchi asboblari bo'lgandagina amalga oshirilishi mumkin. XII asrdayoq qo'l bilan xarakatga keltiriladigan parmalash va tokarlik dastgohlarida qurollar tayyorlanar edi. Mexanik yuritmalik parmalash va tokarlik dastgohlari XVI asrdan ishlatila boshladi.

XIX-asrning o'rtalariga kelib, asosiy tip metall kesish dastgohlari: tokorlik, frezalash, parmalash, jilvirlash, randalash dastgohlari va boshqa stanoklar barpo etilgan edi. Ana shu davrga kelib Rossiyada metallarni kesish ishlashga oid fan bunyodga keldi. Metallarni kesib ishlash to'g'risidagi fanga San-Peterburg tog' metallurgiya institutining professori I.A. Time asos solgan.

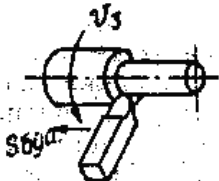
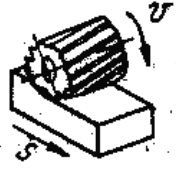
1928 yildan boshlab, metall kesuvchi asboblari tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallarning kesish xossalarini o'rganish sohasidagi ayniqsa jadallashtirib yuborildi. 1943-45 yillar mobaynida va undan keyingi yillarda xar xil materiallarni qattiq qotishmalik asboblari bilan ishlashda asboblari turg'unligining asbob materialiga qanday bog'liq ekanligini aniqlash maqsadida qattiq qotishmalaridan samarali foydalanish sohasida tadqiqot ishlari olib borildi.

O'tkazilgan ishlar yuzalarining tozalik klasslari to'g'risidagi ilgarigi tasavvurlarni o'zgartirishga imkon berdi. "YUzalar tozaligining klassifikatsiyasi" ga oid GOST2789-59 da ishlab berilgan yuzalar tozaligini ifdalovchi 14 ta tozalik klassi belgilandi.

Olimlar va ishlab chiqarish xodimlarining metall kesuvchi asboblari, metall kesish dastgohlari loyixalash va metallarni kesishning samarali rejimlarini izlab topish sohasidagi ijodiy hamkorligi tufayli metall kesish to'g'risidagi fan yangi ma'lumotlar bilan boyidi, bu ma'lumotlar esa ko'pgina masalalar yuzasidan ilgarigi tasavvurlarga o'zgartirishlar kiritish imkonini berdi.

Mashinasozliq materiallarini kesib ishlash, metallarni kesish jarayonining fizikaviy asoslarini o'rganishga, metallarni kesib ishlashga oid asosiy ta'riflar va terminlar bilan tanishishga imkon beradi. Bu bo'limni o'rganishdan maqsad asbob-uskunalar tanlash va xar-xil materiallarni kesib ishlashning rasional usullarini tanlash masalasini to'g'ri xal qilishga imkon beradi.

Kesib ishlashning asosiy turlari quyidagi lardir:

Тартиб номери	Ишлов беришнинг схематик тасвири	Ишлов бериш усули	Бош ҳаракат	Суриш ҳаракати
1		токарлик станок- ларида йўниш	заготовканинг айланиши	кескичининг за- готовка ўқи бўйлаб илга- рилама ҳаракати
2		бўйга ранда- лаш станокла- рида рандалаш	заготовкани тўғри чизиқли илгариллама қайтма ҳарака- ти	кескичининг бош ҳаракатга тик йўналишда уз- лукли ҳаракати
3		пармалаш ста- нокларида пар- малаш	парманинг ай- ланма ҳарака- ти	парманинг ўқ бўйича илгари- лама ҳаракати
4		горизонтал фре- залаш станок- ларида фрезер- лаш	фрезанинг ўз ўқи бўйлаб ай- ланма ҳаракати	заготовканинг тўғри чизиқли илгариллама ҳа- ракати
5		доиравий жил- вирлаш станок- ларида жилви р- лаш	чарх тошнинг ўз ўқи бўйлаб айланма ҳара- кати	заготовканинг ўз ўқи бўйлаб айланма, илга- рилама ҳаракати

Nazorat uchun savollar:

1. Metallarni kesib ishlashning asosiy usullari.
2. Quyim nima va kesib ishlash unumdorligiga qanday ta'sir etadi
3. Metallarni kesish jarayonining fizikaviy asosi.
4. Kesish prosessining asosiy elementlari.
5. Kesish tezligini xisoblash.
6. Surish tezligi va kesish chuqurligi aniqlash.

24-mavzu

Keskish elementlari va keskich geometriyasi.

Reja:

1. Keskish elementlari
2. keskich geometriyasi
3. Keskish turlari

Kesish prosessida keskichning zagotovkaga botish va yo'nilayotgan yuzadan qirindining ajralishiga metall qarshilik qo'rsatadi. Keskichga ana shu qarshilik kuchlarini yonga oladigan kuch ta'sir ettirish kerak. Qarshilik kuchlari esa kesichni, yo'nilayotgan metallni va stanok qismlarini deformasiyalaydi.

kesish prosessida metallning kesishiga qo'rsatadigan qarshiliq quchlari:

- kesib olinadigan qatlamning deformasiyalanishga ko'rsatadigan qarshilik kuchidan
- qirindining zagatovka sirtidan ajralishga ko'rsatadigan qarshilik kuchidan
- qirindining keskich oldingi yuzasiga va keskich ketingi yuzasining kesish yuzasiga ishqalanishi natijasida hosil bo'ladigan kuchlardan iborat

Keskichga ta'sir etuvchi barcha kuchlarning teng ta'sir etuvchisi R uchta tashkil etuvchi quchga: kesish quchi R_z surish quchi R_x va radial quch R_u ga ajratilishi mumkin.

Kesish quch keskichga yuqoridan asosiy xarakat yo'nalishida, kesish yuzasiga urinma bo'lib ta'sir etadi, ya'ni kesichni pastga tomon bosadi.

Surish kuchi yo'nilayotgan zagatovka o'qi bo'ylab, surish yo'nalishiga teskari yo'nalishi ta'sir etadi.

Radial quchi zagatovka radiusi buylab zagatovka o'qiga tik yo'nalishda ta'sir etadi.

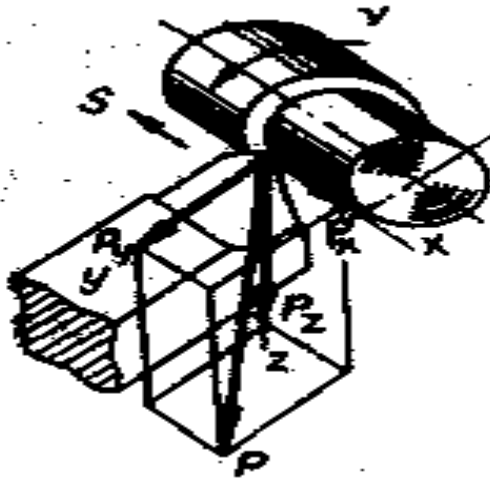
Kesish kuchi R_z o'qi qiymati jihatidan, tashkil etuvchi quchlarning eng kattasi bo'ylab, zagatovka va keskich materialiga, surish s va kesish chuqurligi t ga hamda boshqa faktorlarga bog'liq. O'rtacha qattiqliqdagi zagatovkani burchaklari $\varphi=15^\circ$ va $\lambda=0^\circ$ bo'lgan o'tkir keskich bilan yo'nalishda:

$$R_x = (0,3 \div 0,4) R_z; \quad R_u = (0,4 \div 0,5) R_z$$

bo'ladi. Binobarin, R_z ortib borgan sari R_x va R_u ham ortib boradi. Rasmdan ko'rinib turibdiki, teng ta'sir etuvchi kuch quyidagicha topiladi.

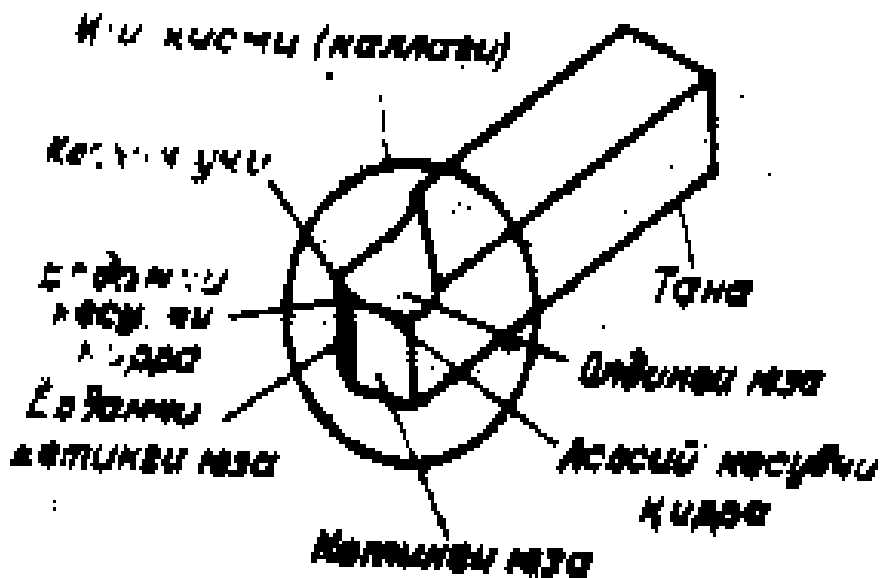
$$P = \sqrt{P_z^2 + P_x^2 + P_y^2}$$

keskichning turgunligi. Kesish vaqtida chiqayotgan qirindi keskichning oldingi yuzasiga, zagatovka esa keskichning asosiy ketingi yuzasiga ishqalanadi, natijada keskichning asosiy ketingi yuzasi ortgan sari hosil bo'ladigan issiqlik ortadi va keskichning yoyilishi ham oshadi. Keskichning yoyilish intensivligi zagatovka va keskich materiallarining xossalriga, ishqalanuvchi yuzalariga tushadigan bosim miqdoriga va keskichning geometrik parametrlariga bog'liq. Xomaki yo'nishda, asosan, keskichning oldingi yuzasi, tozalab yo'nishda esa, asosan, ketingi yuzasi eyiladi. Keskichning umuman, barcha kesuvchi asboblarning ma'lum chegaradagina eyilishiga yo'l qo'yiladi. Masalan o'tuvchi keskichlarning 2 mm gacha, frezalarning 3 mm gacha va parmalar 1,2 mm gacha eyilishga yo'l qo'yiladi.

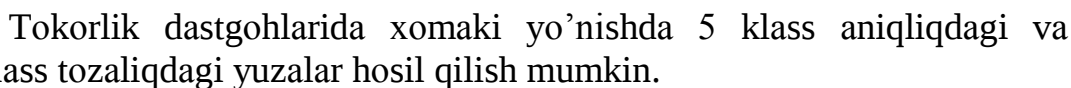


16-rasm. Keskichga ta'sir etuvchi kuchlar.

Keskichning (kesuvchi asboblarning) bir charxlangandan ikkinchi charxlanguncha ishlash davri uning turg'unligi deb ataladi. Turg'unlik T bilan belgilanadi va minutlarda xisobida o'lchanadi.



72

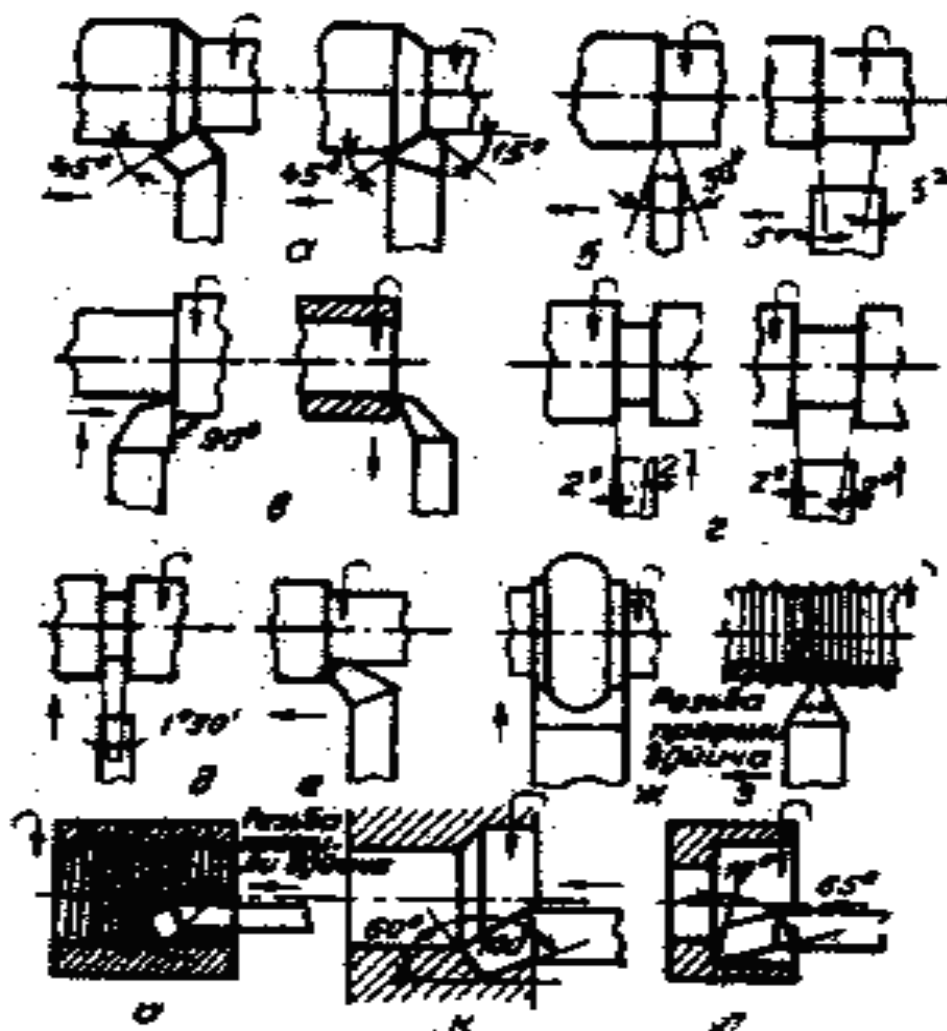


- 72

- Gantel keskichlari pog'anali val yoki o'qning bir diametrli qismidan boshqa diametrli qismiga o'tish joylarini yo'nishda ishlatiladi.
- SHakldor keskichlar. Bunday keskichlardan shakldor aylanish yuzalari hosil qilishda foydalaniladi. Hosil qilinish lozim bo'lgan yuzalar shakliga qarab, keskichlar kesuvchi qirralarining shakli turlicha bo'ladi.
- Rezba keskichlar. Bunday keskichlar sirtqi va ichki yuzalarga rezbalar qirqishda ishlatiladi. Rezba keskichlari kesuvchi qirralarining profil qirqilishi lozim bo'lgan rezba profiliga qarab turlicha: uch burchakli, to'g'ri to'rt burchak, yarim doiraviy, trapesiya nusxa va boshqa shakldi bo'ladi.

Teshik kengaytirish keskichlari zagatovkaldagi slindrik ochiq va berk teshiklarning yuzalarini yo'nib kengaytirish uchun ishlatiladi. keskichlarning ish qismi, asosan, tez kesar po'latlardan, metallokeramik va minerallokeramik qattiq qotishmalardan qilinadi.

Tokorlik keskichlarining asosiy tiplari quyidagilar:



Nazorat savollari:

1. Tokarlik keskichlari.
2. Keskichlar turlari.
3. Keskichning geometriyasi va meteriallari.
4. Keskichning asosiy qism lari va elementlariga nimalar kiradi.
5. Keskichning asosiy vazifasi nimadan iborat?
6. Kesish prosessii qanday elementlardan iborat?
7. Keskichning geometrik parametrlari nimadan iborat?
8. Keskichga ta'sir etuvchi kuchlar va ularning bir biriga taqribiy nisbati qanday?
9. Keskichning turg'unligi nima?

25-mavzu

Tokarlik dastgoxlari guruhlar

Reja:

1. Tokarlik dastgohlari turlari
2. Dastgohda bajariladigan jayonlar
3. Tokarlik dastgohlarida foydalanadigan kesgichlar
4. Tokarlik vint qirqish dastgohi asosiy uzellari

Tokorlik dastgohlari aylanish jismlari shaklidagi zagatovkalarining sirtqi yuzalarini ham, ichki yuzalarini ham kesib ishlash uchun xizmat qiladi. Tokorlik dastgohlari ikki o'lchami: markazlarining staninadan bo'lgan balandligi va markazlari oraligi bilan xarakterlanadi. Barcha tokorlik dastgohlari markazlarining staninadan bo'lgan balandliklarga bo'linadi. Kichik dastgohlarda markazlarning staninadan bo'lgan balandligi 150 mm gacha, o'rtacha dastgohlarda 150 dan 300 mm gacha, yirik dastgohlarda esa 300 mm dan ortiq bo'ladi.

Tokorlik dastgohlari xilma xil ishlar bajarishi: silindr va konus shaklidagi yuzalar, shakldor aylanish yuzalari, toreslar yo'nalishi, turli profildagi aylanma ariqchalar ochilishi, zagatovkalar qirqib tushirilishi, keskichlar yordamida istalgan profildagi rezbalar qirqilishi va teshiklar yo'nib kengaytirilishi mumkin. Bundan tashqari, tokorlik dastgohlarida teshiklar parmalanishi, zenkirlanishi, zenkirovkalanishi va razvertkalanishi, metchiklar yordamida ichki rezbalar, plashkalar yordamida esa sirtqi rezbalar qirqilishi mumkin.

Tokarlik vint qirqish dastgohlari quyidagi asosiy uzellardan iborat:

-Stanina-dastgohning asosiy qismi bo'lib, yuqori sifatli cho'yandan quyilgan. Unga dastgohning barcha uzellari o'rnatiladi va mahkamlanadi.

-Almashtiriladigan shesternyalar gitarasi. Bu uzal oldingi babkadan surishlar qutisiga aylanma xarakat o'zlash va zarur tipdagi rezbalar qirqishda uzatmaning uzatish nisbatini uzgartirish uchun xizmat qiladi.

-Oldingi babka. Oldingi babka staninaga qo'zg'almaydigan qilib o'rnatilgan bo'lib, unda shpindelga xar xil aylanishlar sonlari (tezliklari) beradigan yuritma (tezliklar qutisi) bor.

-Support. Support keskichni bo'ylama va ko'ndalang yo'nalishlarda, shuningdek, shpindelning o'qiga nisbatan istalgan burchaqda mexanikaviy surishga imkon beradi. Dastgohning supporti stanina yo'naltirgichlarida surila oladigan bo'ylama salaska, ko'ndalang salaska. Burish qismi va yuqorigi qismidan iborat. Supportning yuqorigi qismiga to'rt pozitsiyalik keskich tutqich o'rnatiladi.

-Ketingi babka. Ketingi babka staninaning o'ng tomoniga o'rnatilgan bo'lib, karkaslar orasiga siqib quyilgan zagatovkani tutib turish uchun xizmat qiladi.

-Supportni jadal surish yuritmasi. Bu yuritma supportni salt yurushi uchun ketadigan vaqtni qisqartiradi. Yuritma alohida elektr dvigateldan xarakatga keladi; aylanma xarakat surish valiga to'g'ridan to'g'ri uzatiladi, natijada supportning katta tezlik bilan salt surilishiga imkon tug'iladi.

-Fartuk support koretkasiga maxkamlangan. Unga supportni surilish mexanizmi joylashgan. Surish validan bo'ylama va ko'ndalang yo'nishda foydalaniladi.

-Surish qutisi. Dastgohning bu uzeli supportning bo'ylama va ko'ndalang surilish qiymatini o'zgartirish uchun xizmat qiladi va shpindeldan surish mexanizmi orqali surish vinti yoki surish valiga xarakat uzatadi.

-Stanoklarning tokarlik guruhga oddiy, vint qirqish, lobovoy. Karusel, revolver, yarimavtomat hamda boshqa dastgohlar kiradi. Bu dastgohlar doira shaklidagi zagatovkalarning sirtqi va ichki yuzalarini kesib ishlash natijasida ularga silindrik, konus hamda shakldor ko'rinish beriladi va boshqa qator ishlar bajariladi.

Nazorat savollari:

1. Tokorlik dastgohlarining qanday turlari bor?
2. Tokorlik dastgohlarining umumiy xarakteristikasi.
3. Tokorlik dastgohlarida bajariladigan jarayonlar.
4. Tokorlik dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar.
5. Tokorlik vint qirqish dastgohi qanday uzellardan tashkil topgan.

26-mavzu.
Metal keshish dastgohlarini turlari
Reja:

1. Parmalash va frezalash dastgohlari.
2. Randalash jarayoni. Randalash va yoyish dastgohlari
3. Jilvirlash dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar.

Parmalash dastgohlari. Parmalash dastgohlari kesuvchi asboblarning bir turi parma yordamida ochiq yoki berk teshiklar parmalash shuningdek, teshiklarni kengaytirish uchun mo'ljallangan dastgohlar parmalash dastgohlari gruppasini tashkil qiladi. Parmalash dastgohlari mashinasozlik sanoatida eng ko'p tarqalgan dastgohlar jumlasiga qiradi. Parmalash dastgohlari vertikal parmalash, radial parmalash, gorizontaal parmalash dastgohlariga, bir shpindelli va ko'p shpindeli yarim avtomatlarga va boshqa parmalash dastgohlariga bo'linadi. Parmalash dastgohlari ichida eng ko'p tarqalgan vertikal parmalash dastgohlari bo'lib, ular konstruksiyasi va gabariti jihatidan stolga o'rnatiladigan, devorga o'rnatiladigan va kalonnali bo'lishi mumkin. Stolga o'rnatiladigan dastgohlar 12 mm gacha diometrlilik teshiklar parmalash uchun ishlatiladi. Vertikal parmalash dastgohlaridan biri 2A135 modeli vertikal parmalash dastgohi yakka va seriyalab ishlab chiqarish hamda remont qilish sharoitida uncha katta va og'ir bo'lmagan zagatovkalarga teshik parmalash, teshiklarni parmalab kengaytirish, zenkirlash, razvertkalash shuningdek metchiklar bilan ishlatiladi. Dastgoh asos kalonna tezliklar qutisi, shpindeli babka va stoldan iborat.

Dastgohda asosiy xarakat (kesish xarakati) kesuvchi asbob o'rnatilgan shpindelning aylanma xarakatidan surish xarakati shpindelning o'z o'qi bo'ylab siljishidan yordamchi xarakatlar esa stolni va shpindelni o'z o'qi atrofida dastaki ravishda jadal surish xarakatidan iborat.

Dastgoh quyidagicha ishlaydi: ishlov beriladigan zagatovka stanokning zarur vaziyatda o'rnatilib, mashinaviy tiski va maxsus moslama bilan maxkamlanadi va bo'lajak teshikning markazi shpindelning o'qiga moslamani siljitish yo'li bilan to'g'rilanadi. Kesuvchi asbob dastgoh shpindeliga patron yoki oraliq vtulka yordamida maxkamlanadi. SHundan keyin kesuvchi asbob zagatovka sirtiga tekizilib, dastgoh ishga tushiriladi.

Radial-parmalash dastgohlari yakka va seriyalab ishlab chiqarish va remont qilish sharoitida yirik hamda og'ir zagatovkalarni parmalash, teshiklarni parmalab kengaytirish, zenkirlash, razvertkalash, metchiklar bilan ichki rezbalar qirqish va boshqalarda ishlatiladi.

Parmalash dastgohlarida ishlatiladigan asosiy kesuvchi asbob parmadir. Teshiklar parmalashda yapalok parma, spiral parma, miltiq parmasi, tup parmasi, xalqali va boshqa parmalaridan foydalaniladi. Parmalar tez kesar po'latlardan, kamdan kam hollarda esa XV5 va 9XS markali legirlangan asbobsozlik po'latlardan tayyorlanadi. Metallarni jadal parmalashda tigi qattiq qotishma plastinkalaridan tayyorlanadigan parmalar ishlatiladi.

Parmalash dastgohlarida ish bajarish uchun maxsus moslama va yaroqlar bo'lishi zarur. Teshik parmalash va teshiklarga ishlov berish prosessini bajarish

uchun zagatovka va kesuvchi asboblarni o'rnatish hamda maxkamlash uchun maxsus kerakli yaroq va moslamalar jumlasiga parmalash patronlari sangali patron. Tez almashtiriladigan patron, oraliq vtulkalar, ko'p shpindel golovkalar, konduktorlar kiradi. Patronlar kesuvchi asboblarni maxkamlash uchun ishlatiladi. Patron esa shpindelga maxkamlanadi. Kesuvchi asbobning konussimon quyrugi dastgohlari shpindelidagi konussimon teshiqdan kichik bo'lgan hollarda oralik vtulkalar ishlatiladi. Konduktor parmani bo'lajak teshik markaziga aniq yo'naltirish uchun xizmat qiladi. Konduktorlardan asosan seriyalab va ko'plab ishlab chiqarish sharoitida foydalaniladi.

Frezalash dastgohlari. Frezalash dastgohlari mashinasozlik sanoatida keng ko'lamda ishlatiladigan metall kesish dastgohlari jumlasidan bo'lib, bu jixatdan olganda tokarlik dastgohlaridan keyingi ikkinchi o'rinda turadi. Bu dastgohlar tekisliklarga ishlov berish, vintsimon va to'g'ri ariqchalar ochish, shakldor yuzalar frezalash, tishli gildiraklarning zagatovkalariga tishlar frezalash, turli profildagi rezbalar qirqish va boshqalar uchun ishlatiladi. Frezalash dastgohlarida gruppasiga konsoli-frezalash, konsolsiz frezalash. Buylama-frezalash, kopirli-frezalash (andoza bilan frezalash) dastgohlari kiradi.

Konsolli frezalash dastgohlari vertikal, gorizontal, universal- frezalash dastgohlarini o'z ichiga oladi.

Frezalash dastgohlari asosiy xarakat shpindelga maxkamlangan frezaning aylanma xarakatidan, surish xarakati esa dastgoh stoliga maxkamlangan zagatovkaning siljish xarakatidan iborat bo'ladi.

Universal – frezalash dastgohlaridan 6N81 modeli dastgohni qo'rib chikamiz. Bu dastgohning umumiy ko'rinishi rasmda tasvirlangan. 6N81 modeli universal- frezalash stanogi quyidagi asosiy uzellardan : asos A, stanina B, konsol V, xartum G, xartumni konsol bilan bog'lovchi elementlar, stol E, stolning buriluvchi qismi J, ko'ndalang salaska Z va shpindel I dan iborat bo'lib , yakka va seriyalab ishlab chiqarish sharoitida uncha katta bo'lmagan zagatovkalarni frezalash, shuningdek, qiyshiq tishli shesternya, zenker, razvertka va shu kabilarning zagatovkalariga vintsimon ariqchalar qirqish uchun ishlatiladi.

Dastgoh asosining ichi rezervuar bo'lib , unga sovituvchi suyuqlik qo'yiladi, staninasining ichki bo'shlig'i esa quvvati 5,8 kvvli asosiy xarakat elektro dvigateli, tezliklar qutisi va shpindel uz joylashtirilgan; surish qutisiga xarakat quvvati 1,7 kvv bo'lgan aloxida elektrik dvigateldan uz atiladi.

Frezalar konstruksiyasi, stnokka maxkamlanish usuli, tishlarining shakli va boshqa belgilariga ko'ra gruppalariga bo'linadi. Konstruksiyasiga ko'ra frezalari yaxlit, yig'ma, kavsharlangan tigli frezalar va o'rnatma tishli golovkalarga bo'linadi. YAxlit frezalar yuqori sifatli asbobsozlik materialidan yaxlit qilib tayyorlanadi. Yig'ma frezalar korpusi legirlangan konstruksion po'latdan tayyorlanib, yuqori sifatli asbobsozlik materialidan yasalgan tishlar anna shu korpusga pona, konussimon shtift bilan yoki boshqa usulda maxkamlanadi. Kavsharlangan tigli frezalar arzon konstruksion po'lat dan tayyorlanib, unga yuqori sifatli asbobsozlik materialidan yasalgan tigar kavsharlanadi. O'rnatma tishli golovkalarda tez almashtirilishi mumkin bo'lgan tishlar (keskichlar) bo'ladi. Dastgohga maxkamlanish usuliga ko'ra, frezalar qo'ndirma, quyruqli va tores

frezalarga bo'linadi. Qundirma frezalar shpindel opravkasiga maxkamlanadi. Quyruqli frezalar shpindel opravkasiga maxkamlanadi. Quyruqli frezalar dastgoh shpindeliga bevosita yoki sangaviy patron yordamida maxkamlanadi. Tores frezalar shpindelning toresiga o'rnatilib, boltlar bilan maxkamlanadi.

Tishlarning shakliga ko'ra (profiliga) frezalar tishlari o'tkir uchli va tishlari kertilgan bo'ladi. Tishlari o'tkir uchli frezalar ketingi yuzasidan, tishlari kertilgan frezalar esa oldingi yuzasidan charxlanadi.

Frezalarning asosiy turlari va ular yordamida bajariladigan ba'zi ishlar rasmda qeltirilgan:

Kesish elementlari jumlasiga: kesish tezligi, surish qiymati, kesish chuqurligi va frezalash eni kiradi.

Freza tishlari kesuvchi qirralarining freza o'qidan eng uzoq nuqtalarining aylanaviy tezligi kesish tezligi deb ataladi. Kesish tezligi v bilan belgilanadi va m/min xisobida o'lchanadi.

Frezalashda bir tishga to'g'ri keladigan surish, bir aylanishga to'g'ri keladigan surish va minutlik surish, bir aylanishga to'g'ri keladigan surish va minutlik surish bo'ladi. Freza bir tishga burilganda zagatovkaning siljish oraligi bir tishga to'g'ri keladigan surish deb ataladi va S_z bilan belgilanib, $mm/tish$ xisobida o'lchanadi; zagatovkaning freza bir marta aylanganda siljish oraligi bir aylanishga to'g'ri keladigan surish deyiladi va S_{ayl} bilan belgilanib, mm/ayl xisobida o'lchanadi, zagatovkaning frezaga nisbatan siljish tezligi minutlik surish deb ataladi va S_m bilan belgilanadi, minutlik surish mm/min xisobida o'lchanadi.

Frezalashdagi surishlar orasida quyidagi bog'lanish bor:

$$S_m = S_{ayl} \cdot n = S_z \cdot Z \cdot n \text{ mm/min}$$

Bu erda z - freza tishlari soni;

n - frezaning minutiga aylanishlar soni.

Zagatovkaning frezalanayotgan yuzasi bilan frezalangan yuzasi oralig'i, ya'ni frezaning bir marta o'tishidan kesib olingan qatlam qalinligi kesish chuqurligi deb ataladi va t bilan belgilanib, mm xisobida o'lchanadi.

Frezalanayotgan yuzaning freza o'qiga parallel (tores frezalashda freza o'qiga tik) yo'nalishidagi eni frezalash eni deyiladi va V bilan belgilanadi. Frezalash eni mm xisobida o'lchanadi.

Randalash dastgohlari keskich yordamida yassi yuzalar, turli prfilli paz va ariqchalar yo'nish uchun ishlatiladi. Randalash dastgohlarida asosiy xarakat to'g'ri chiziqli ilgailanma- qaytma r bo'lib ilgarilanma xarakatda metall yo'nilmaydi (keskich salt yuradi). Bu dastgohlarda surish xarakati davriy ravishda, salt yurish oxirida bo'ladi. Salt yurishga anchagina vaqt sarf bo'ladi, bu dastgohning kamchiligidir. Xarakat yo'nalishining o'z garishida inersiya kuchlari va titrashlarning zurayishi oqibatida metallni katta tezliklarda kesish mumkin bo'lmaydi, natijada ularning ish unumi past bo'ladi.

Randalash dastgohlari ko'ndalang-randalash dastgohlari bilan buylama-randalash dastgohlariga bo'linadi. Ko'ndalang randalash dastgohlari unchalik katta bo'lmagan zagatovkalarni randalashda ishlatiladi.

Bu dastgoh gorizontal, vertikal va tik yuzalarni randalash, turli profildagi paz va ariqchalar ochish uchun mo'ljallangan.

Dastgohning asosiy uzellari quyidagilardan iborat: tutib turuvchi stoyka; universal stol; buriluvchi support; supportni surish mexanizmi; polzun; dastgoh yuritmasining elektro dvigateli; qrivoship – kulisali mexanizmi bo'lgan tezliklar qutisi; stolni surish mexanizmi; poperechina; stanina; stanina asosi.

Dastgohning ishlash prinsipi quyidagicha: Randalanadigan zagatovka stolning yuqorigi plitasiga yoki stol korpusining yon sirtiga, keskich esa buriluvchi supportning keskich tutqichiga maxkamlanadi. Qiya yuzalarni randalashda stol korpusi va yuqorigi plitasi o'zaro perpendikulyar ikki yo'nalishda burilib, zagatovkani randalanadigan yuzasi gorizontal vaziyatga keltiriladi.

Zagatovkaning randalanish lozim bo'lgan yuzasi uzunligiga qarab, polzuning yurish yo'li zarur uzunliukka kvadrat yordamida rostlanadi va polzun to'g'ri chiziqli ilgarilanma-qaytar xarakatga yo'naladi, qaytar xarakatida metall yo'nilmaydi (keskich salt yuradi), xar salt yurish oxirida, esa stol zagatovka bilan birga ma'lum oraliqqa surilib turadi. Zagatovkaning vertikal yoki qiya yuzalarini randalashda surish xarakati polzun galovkasiga nisbatan tegishli burchakka burilgan supportga beriladi.

Buylama – randalash dastgohlari zagatovkalarining uzun va tor to'g'ri yuzalarini randalash uchun ishlatiladi. Buylama – randalash dastgohlarida kesish xarakati esa supportga beriladi.

Randalash dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar. Randalash dastgohlari keskich yordamida yassi yuzalar, turli profildagi paz va ariqchalar yo'nish uchun ishlatiladi. Bu dastgohlar tokarlik gruppasiga mansub dastgohlardan shu bilan fark qiladiki, ularda bosh xarakat (qisish xarakati) to'g'ri chiziqli ilgarilanma-qaytar bo'lib, ilgarilanma xarakatda metall yo'niladi, qaytar xarakatda esa metall yo'nilmaydi (keskich salt yuradi). Bu dastgohlarda surish xarakati davriy ravishda, salt yurish oxirida sodir bo'ladi.

Randalash dastgohlarining kamchiligi shundan iboratki, ularda salt yurishga anchagina vaqt sarf bo'ladi; bundan tashqari, xarakat yo'nalishining o'zgarishida inertsiya kuchlari va titrashlarning zo'rayishi oqibatida metallni katta tezliklarda qisish mumkin bo'lmaydi, natijada ularning ish unumi past bo'ladi. Ammo randalash dastgohlarida tayyorlamalar oddiy va arzon kesuvchi asbob – randalash keskichi bilan yo'niladi va, shuning uchun, ulardan yakka va kichik seriyalab ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Randalash dastgohlari ko'ndalang-randalash dastgohlari bilan bo'ylama-randalash dastgohlariga bo'linadi.

Ko'ndalang-randalash dastgohlari. Ko'ndalang-randalash dastgohlari unchalik katta bo'lmagan tayyorlamalarni randalashda ishlatiladi.

Ko'ndalang-randalash dastgohlaridan birining – SPS-01 modeli universal dastgohning umumiy ko'rinishi 1-rasmida tasvirlangan. Bu dastgoh gorizontal, vertikal va qiya yuzalarni randalash, turli profildagi paz va ariqchalar ochish uchun mo'ljallangan.

1-rasm. SPS-01 modeli universal ko'ndalang-randalash dastgohining umumiy ko'rinishi.

Dastgohning asosiy uzellari. Dastgoh quyidagi asosiy uzellardan iborat (1-rasm): tutib turuvchi stoyka A; universal stol B; buriluvchi support V; supportni surish mexanizmi G; polzun D; dastgoh yuritmasining elektrik dvigateli E; krivoship-kulisali mexanizmi bo'lgan tezliklar qutisi J; stolni surish mexanizmi Z; poperechina I; stanina K; stanina asosi L.

Dastgohning boshqarish organlari (1-rasm). Dastgohning boshqarish organlari jumlasiga stolning surilish yo'nalishini o'zgartirish dastasi 1, poperechinani stanina yunaltiruvchilarida maxkamlash dastasi 2, dastgohni yurgizib yuborish va to'xtatish dastasi 3, supportni siljitish dastasi 4, stolni surish va siljitish dastasi 5, polzunni kulisaga biriktirish dastasi 6, stolning surilish qiymatini o'zgartirish shturvali 7, tezliklar qutisini boshqarish dastalari 8 va 9, stolni ko'ndalangiga surish dastasini rostlash joyi 10, stol korpusini burish dastasini rostlash joyi 11, stolni vertikal yo'nalishda siljitish dastasini rostlash joyi 12 va polzun yo'lining uzunligini o'zgartirish dastasini rostlash kvadrati 13 kiradi.

Dastgohning ishlash printsiplari. Randalanadigan tayyorlama stolning yuqorigi plitasiga yoki stol korpusining yon sirtiga, keskich esa buriluvchi support V ning keskich tutkichiga maxkamlanadi. Qiya yuzalarni randalashda stol korpusi va yuqorigi plitasi o'zaro perpendikulyar ikki yo'nalishda burilib, tayyorlamaning randalanadigan yuzasi gorizontaal vaziyatga keltiriladi.

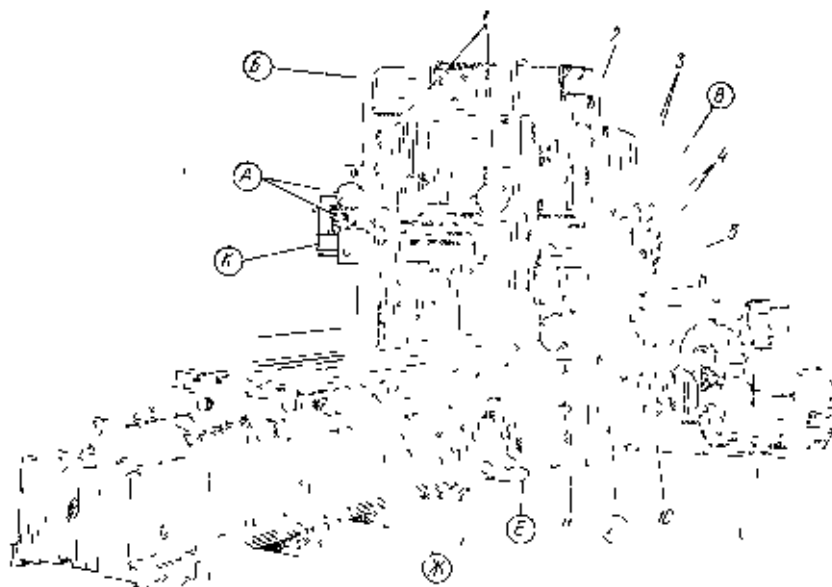
Tayyorlamaning randalanishi lozim bo'lgan yuzasi uzunligiga qarab, polzunning yo'nish yo'li zarur uzunlikka kvadrat 13 (1-rasm) yordamida rostlanadi va polzun D to'g'ri chiziq bo'ylab ilgari lanma-qaytar xarakatga keltiriladi. Polzunning ilgari lanma xarakatida tayyorlama yo'naladi, qaytar xarakatida metall yo'nilmaydi (keskich salt yuradi), xar salt yurish oxirida esa stol tayyorlama bilan birga ma'lum oraliqqa surilib turadi. Tayyorlamaning vertikal yoki qiya yuzalarini randalashda surish xarakati polzun golovkasiga nisbatan tegishli burchakka burilgan supportga beriladi.

Bo'ylama-randalash dastgohlari. Bo'ylama-randalash dastgohlari tayyorlamalarning uzun va tor-to'g'ri yuzalarni randalash uchun ishlatiladi. Bo'ylama-randalash dastgohlarida qisish xarakati (asosiy xarakat) stolga, surish xarakati esa supportga beriladi. Bo'ylama-randalash dastgohlari bir stoykali va ikki stoykali, bir yoki ko'p (odatda, birdan to'rtgacha) supportli bo'lishi mumkin. Bo'ylama-randalash dastgohlaridan birining – 7231A modeli ikki ustunli dastgohning umumiy ko'rinishi 2-rasmida tasvirlangan. Bu dastgoh gorizontaal, vertikal xamda qiya yuzalarni, shuningdek, yirik va uzun tayyorlamalarni randalashda ishlatiladi.

Dastgohning asosiy uzellari. Dastgoh quyidagi asosiy uzellardan iborat (2-rasm): traversa K, traversaga o'rnatilgan yuqorigi supportlar A; ustunlar I; ustonga o'rnatilgan yon support E; portal B; yuqorigi supportlarning surish qutisi V; yon supportning surish qutisi D; stanina J; stol Z.

Dastgohning boshqarish organlari (2-rasm). Dastgohning boshqarish organlari jumlasiga yuqorigi supportlarni vertikal yo'nalishda dastaki siljitish kvadratlari 1, osma knopkalar stantsiyasi 2, yuqorigi supportlarning surilish yo'nalishini o'zgartirish dastalari 3, yuqorigi supportlarni gorizontaal yo'nalishda dastaki siljitish dastasi 5, stolning ish yurishi tezligini rostlash kulog'i 6, stolning

salt yurish tezligini rostdash kulog'i 7, yon supportning vertikal surilish yo'nalishini o'zgartirish dastasi 8, yon supportni surish va tez siljitish dastasi 9, yon supportni vertikal yo'nalishda dastaki siljitish kvadrati 11, stol yo'lining uzunligini rostdash (cheklash) tiragi 12 kiradi.



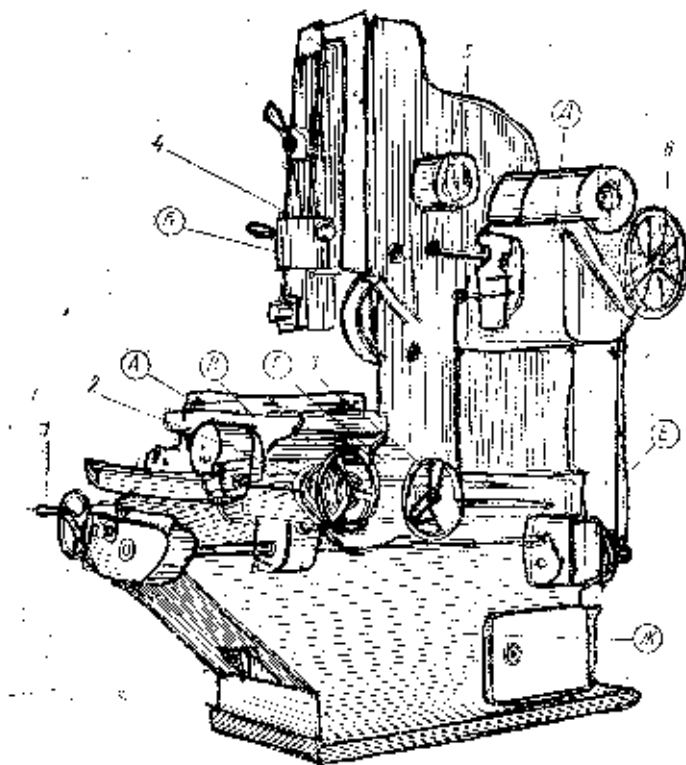
2-rasm. 7231A modeli ikki ustunli bo'ylama-randalash dastgohining umumiy ko'rinishi.

Dastgohning ishlash printsipti. Randalanadigan tayyorlama yoki tayyorlamalar dastgohning stoliga, randalash keskich yoki keskichlari yuqorigi va yon supportlarga maxkamlanadi, shundan keyin stol ilgarilanma-qaytar xarakatga keltiriladi. Stolning ilgarilanma xarakatida tayyorlama randalanadi, qaytar xarakatida esa metall kesilmaydi (keskichlar salt yuradi), xar bir salt yurish oxirida supportlar zarur oraliqqa surilib turadi.

Randalash keskichlari. Randalash keskichlarining ishlash printsipti tokarlik keskichlariniki kabidir. Ularning tanasi to'g'ri va egik bo'lishi mumkin. To'g'ri tanali keskich qisish kuchi ta'sirida ketinga itariladi, bu esa keskichning turgunligini kamaytirib, randalangan yuzaning sifatini pasaytiradi. Egik tanali keskichda bunday kamchiliklar bo'lmaydi. Randalash keskichlarining geometrik parametrlari xuddi tokarlik keskichlariniki kabi.

Kertish dastgohlari. Kertish dastgohlari yakkalab va kichik seriyalab ishlab chiqarish sharoitida tayyorlamaga kvadrat va olti yoki kesimli teshiklar, shlitlar, shponkalar uchun pazlar va ariqchalar ochish, sirtki qisqa yuzalar randalash va boshqa operatsiyalarni bajarish uchun ishlatiladi.

3-rasmda 743 modeli kertish dastgohining umumiy ko'rinishi tasvirlangan. Bu dastgoh quyidagi asosiy uzellardan: doiraviy stol A, dolbyak (o'ygich) B, ko'ndalang salazkalar V, bo'ylama salazkalar G, krivoship-kulisali mexanizmi bor tezliklar qutisi D, surish yuritmasi E va stanina J dan iborat.



3-rasm. 743-modelli kertish dastgohining umumiy ko`rinishi:

1 – stolni ko`ndalang yo`nalishda dastaki surish chambaragi; 2 – stolni dastaki burish chambaragi; 3 – stolni bo`ylama yo`nalishda dastaki surish chambaragi; 4 – kertgichning ishlash zonasini o`zgartirish kvadrati; 5 – kertgichning yurish tezligini o`zgartirish dastalari; 6 – kertgich yo`lining uzunligini o`zgartirish kvadrati.

Dastgohning ishlash printsipli. Maxsus konstruktiviyali keskich kertgichning keskich tutkichiga, ishlov beriladigan tayyorlama esa doiraviy stolga maxkamlanadi. Shundan keyin kertgichga vertikal yo`nalishda ilgarilanma-qaytar xarakat beriladi. kertgichning ilgarilanma (pastga tomon) xarakatida qirindi yo`niladi, qaytar (pastdan yuqoriga tomon) xarakatida esa qirindi yo`nilmaydi (o`yish keskichi salt yuradi), salt yurish oxirida tayyorlamali stol zarur yo`nalishda tegishli oraliqqa suriladi (surish xarakati sodir bo`ladi). Yassi yuzalarga ishlov berishda stol bo`ylama yoki ko`ndalang yo`nalishda, silindrik yuzalarga ishlov berishda esa doiraviy tarzda surilib turadi. Stolni dastaki surish mexanizmida tayyorlamani yon kislarga bo`lish yoki uni kerakli burchakka burish uchun imkon beruvchi qurilma bor.

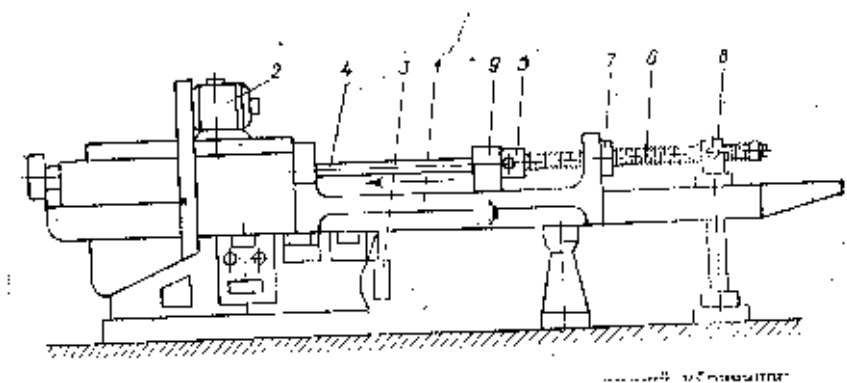
Dastgohning boshqarish organlari va ularning vazifasi 4-rasm ostida keltirilgan.

Kertish keskichlari uz konstruktiviyasi jixatidan randalash keskichlariga karaganda ancha puxta bo`lishi kerak, negaki o`yish keskichining keskich tutkichdan chikib turadigan qismi randalash keskichlarinikidan uzun bo`ladi va og`irrok sharoitda ishlaydi.

Sidirish dastgohlari.

Sidirish dastgohlari bajaradigan ishiga ichki va tashqi yuzalarni ishlash belgilanganligiga, universallik darajasiga, oddiy va maxsus, ish xarakat yunalishiga – gorizontal va vertikal, xarakat xarakteriga – uzluksiz va uzlukli xamda qisish asboblari soniga-bir va bir necha keskichli turlarga ajratiladi. Sidirish dastgohlarining tortish kuchi 2,5 – 120 tn gacha, yurish yo`li esa 350 – 2000 mm ga etadi.

4 – rasmda gorizontal-sidirish dastgohining umumiy ko`rinishi tasvirlangan. Dastgohda ishlash shundan iboratki, tayyorlama o`rnatilgan, uning teshigiga protyajka quyrug`i kiritilib, u patron bilan maxkamlanadi, so`ngra dastgoh yurgiziladi. Sidirish tugagach, buyum dastgohdan olinadi, protyajka patrondan ajratiladi va sikl yana takrorlanadi.



4-rasm. Gorizontal sidirish dastgohining sxemasi.

1 – stanina; 2 – elektrodvigatel; 3 – gidroyuritma; 4 – porshyon shtogi; 5 – protyajkani maxkamlash moslamasi (patron); 6 – protyajka; 7 – ishlanadigan tayyorlama; 8 – qo`zg`aluvchi lyunet; 9 – qo`zg`aluvchi polzun.

Jilvirlash dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar. Aniq o`lchamli va toza yuzali detallar xosil qilish maksadida tayyorlamalarga ishlov berish dastgohlari jilvirlash dastgohlari gruppasini tashkil etadi. Jilvirlash dastgohlari doiraviy ichki, markazsiz va yassi jilvirlash dastgohlariga bo`linadi. D o i r a v i y j i l v i r l a s h d a s t g o x l a r i tayyorlamalarning sirtki silindrik, konussimon va shakldor yuzalarini jilvirlash uchun mo`ljallangan. Bunday dastgohlarda jilvirlash sxemasi 1 – rasm, j da ko`rsatilgan.

I c h k i j i l v i r l a s h d a s t g o x l a r i Ochiq va berk silindrik xamda konussimon teshiklarni jilvirlash, m a r k a z s i z j i l v i r l a s h d a s t g o x l a r i esa silindrik tekis tayyorlamalarga, shuningdek, shakldor yuzalarga ishlov berish uchun mo`ljallangan.

Y a s s i j i l v i r l a s h d a s t g o x l a r i tayyorlamalarning yassi jilvirlash uchun xizmat qiladi.

Doiraviy jilvirlash. 1 – rasmda 3151modelli doiraviy jilvirlash dastgohining umumiy ko`rinishi tasvirlangan. Bu dastgohining oldingi babkasi A da tayyorlamani aylanma xarakatga keltirish yuritmasi joylashgan. Jilvirlash babkasi B stol E ning bo`ylama yunaltiruvchilarida surila oladi.

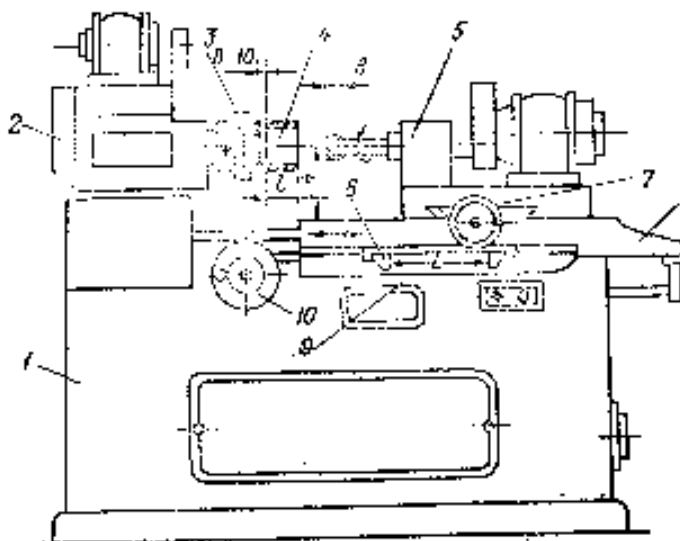
Dastgohning texnikaviy xarakteristikasi. Jilvirlanishi mumkin boʻlgan eng katta tayyorlamaning diametri 200 mm; markazlari orasidagi eng katta masofa 750 mm; stolining eng uzun yoʻli 780 mm; stolining burilishi mumkin boʻlgan eng katta burchak (6°); jilvirlash babkasining koʻndalang yoʻnalishdagi eng uzun yoʻli 200 mm; jilvirlash toshining minutiga aylanishlar soni 1050; oldingi babka patronining aylanish tezliklari soni 3; oldingi babka patroni minutiga 15 martadan 300 martagacha aylana oladi; stolining boʻylama yoʻnalishda siljish tezligining eng kichigi 0,1 m/min, eng kattasi esa 10 m/min; jilvirlash babkasining radial surilish chegaralari 0,01 dan 0,03 mm gacha; asosiy elektrik dvigatelining quvvati 7 kv.

1 – rasm. 3151 modeli doiraviy-jilvirlash dastgohining umumiy koʻrinishi.

A – oldingi babka (buyum babkasi); B – jilvirlash babkasi; V – ketingi babka; G – stanina; E – stol; J – burish plitasi; 1 – jilvirlash babkasini koʻndalang yoʻnalishda dastaki siljitish chambaragi; 2 – stolning gidravlik yuritmasini boshqarish dastalari; 3 – stolni boʻylama yoʻnalishda dastaki siljitish chambaragi; 4 – knopkalar stantsiyasi.

Bu dastgohda kesish xarakati jilvirlash toshining aylanma xarakatidan, boʻylama surish xarakati tayyorlama oʻrnatilgan stolning toʻgʻri chiziqli ilgarilanma-qaytar xarakatidan, kundalang surish xarakati stolning bir yurishida jilvirlash babkasining radial yoʻnalishda davriy siljish xarakatidan, doiraviy surish xarakati oldingi babkadagi povodokli patronning doiraviy siljishidan, yordamchi xarakatlar esa stolni boʻylama yoʻnalishda dastaki siljitish, jilvirlash babkasini koʻndalang yoʻnalishda dastaki siljitish, jilvirlash toshining gidravlik yuritma yordamida jadal qaytarish xarakatlaridan iborat.

Dastgohning ishlash printsiplari. Tayyorlama oldingi va keyingi babkalarning markazlariga oʻrnatiladi va povodokli patron yordamida aylanma xarakatga keltiriladi-da, tayyorlama boʻylama surish bilan jilvirlanadi. Jilvirlashning boʻylama surishsiz va chuqur botirish usullari ham bor.



2 – rasm. Ichki jilvirlash dastgohining sxemasi:

1 – stanina; 2 – old babka; 3 – siqish qurilmasi; 4 – tayyorlama; 5 – jilvirlash babkasi; 6 – stol; 7, 10 – maxovikchalar; 8 – kulachok; 9 – richag.

Ichki jilvirlash dastgohi. 2 – rasmda bu dastgohlardan biri misol tariqasida keltirilgan. Dastgoh staninasi 1 ga old babka 2 qo`zg`almas qilib o`rnatilgan. Uning shpindelida siqish qurilmasi 3 bo`lib, ishlanuvchi tayyorlama 4 ana shu qurilmaga maxkamlanadi. Stol 6 ga jilvirlash babkasi 5 o`rnatilgan. Jilvirlash babkasi ko`ndalangiga, bo`yiga qo`lda maxovikchalar 7, 10 vositasida surilishi mumkin. Stolning bo`yiga avtomatik xarakati kulachok 8 va richag 9 orqali rostlanadi.

Yuqorida ko`rilgan ichki jilvirlash dastgohining ishlash printsipidan boshqa printsipda ishlaydigan ichki jilvirlash dastgohlari xam bo`lib, bo`nga planetar ichki jilvirlash dastgohi xam kiradi, Jilvirlashda tayyorlama qo`zg`almas qilib o`rnatilgan bo`lib, jilvir tosh shpindel o`qi va shpindel bilan birga jilvirilanuvchi teshik o`qi yaqinida aylanadi.

Markazsiz tashqi doiraviy tayyorlamalarni jilvirlash. Bunda ikkita jilvir toshdan foydalaniladi (3 – rasm). Bu toshlardan biri 1 qisish ishini bajaradi. Ikkinchisi 2 esa ishlov berilayotgan tayyorlama 3 ni aylantiradi va zarur bo`lganda o`nga bo`ylama surish xarakati uzatadi. Ishlov beriladigan tayyorlama maxkamlanmaydi, balki ana shu toshlar orasida siljib, chetlari kesilgan pichok 4 ga tayanadi. Jilvir toshlarning ikkalasi xam bir tomonga aylanadi, bu xol tayyorlamaning uzoqsiz aylanishiga imkon beradi (3 – rasm, b).

3 – rasm. Jilvirlash va dastgoh sxemasi.

a – dastgohning umumiy ko`rinishi; b – jilvirlash sxemasi; 1 – stanina; 2,3 – jilvirtosh; 4 – tayyorlama; 5 – elektrodvigatel; 6 – taglik; 7,8 – toshlarni qaytarish mexanizmlari; 9 – etakchi tosh babkasi; 10 – etakchi babkasining surish maxovigi; 11 – ilita; 12 – trubka; 13 – etakchi toshaning burilish burchagini xisoblash shkalasi; 14 – knopkali stantsiya.

Markazsiz jilvirlash usuli bilan sillik vallar, porshen xalqalari, dumalash podshipniklarining qismlari, porshen barmoklari va boshqa shu kabi detallar ishlanadi.

Markazsiz jilvirlashning afzalliklari:

A) ish unumining ancha yuqoriligi;

B) markazlashning yo`qligi (markazlashning yo`qligi jilvirlash uchun ancha kichik qo`yim qoldirishga imkon beradi);

V) dastgohni avtomatlashtirishning osonligi.

Markazsiz jilvirlashning kamchiliklari:

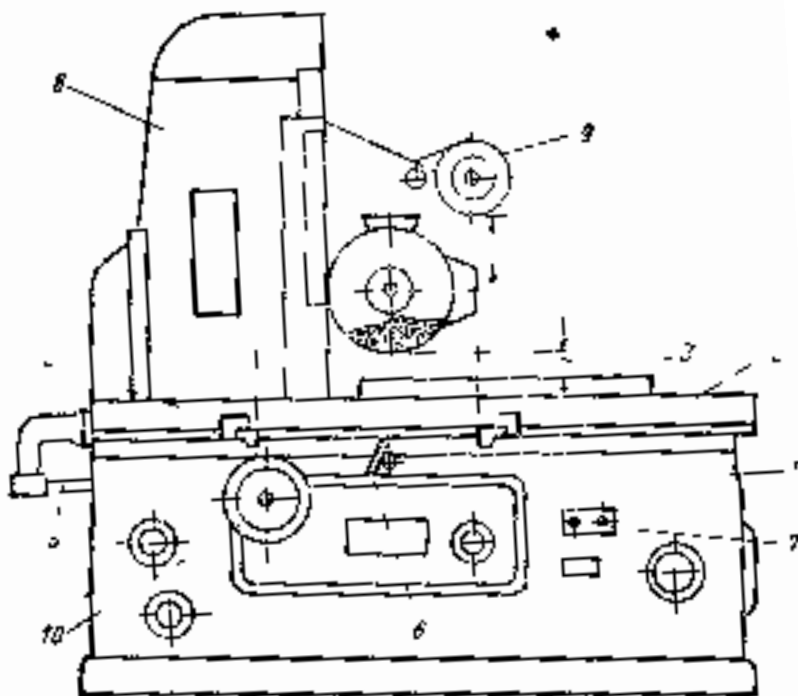
A) sirtki va ichki silindrik yuzalarni aniq kontsentrik qilib bo`lmasligi;

B) pogonali valiklarning xar qaysi pog`onasi ayrim-ayrim jilvirilanadigan bo`lsa, ularning kontsentrikligiga erishib bo`lmasligi;

V) qayta rostlash uzoq vaqt talab etilishi va boshqalar.

Yassi yuzalarni jilvirlash dastgohi. Jilvir toshning periferiyasi ishlaydigan bunday dastgohning sxemasi 4 – rasmda keltirilgan. Stanina 1 ning yunaltiruvchilarida stol 2 ilgarilama - qaytma xarakat qiladi, stolga tayyorlamani maxkamlash uchun magnit ilita o`rnatiladi. Stolning yurish uzunligi kulachoklar 4 va richag 6 bilan rostlanadi. 5 raqami bilan gidroyuritma trubasi belgilangan. Kolonna 8 ning yunaltiruvchilarida jilvirlash babkasining karetkasi suriladi. Qo`lda boshqarish uchun dastgohlar 9 va 10 dan foydalaniladi. 7 rakami bilan boshqarish knopkasi pulti belgilangan.

Jilvir toshining toretsi bilan ishlaydigan yassi yuzalarni jilvirlash dastgohlaridan yirik tayyorlamalardagi katta yuzalarni jilvirlashda foydalaniladi.



4 – rasm. Yassi yuzalarni jilvirlash dastgohi sxemasi.

Nazorat savollari

1. Randalash dastgohlari qayerda ishlatiladi?
2. Protyajkalash dastgohlari qayerda ishlatiladi?
3. Kertish dastgohlari qayerda ishlatiladi?
4. Dastgohlarning tuzilishi va ishlash tamoyillari.
5. Randalash dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar.
6. Parmalash dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar.
7. Frezalash dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar.
8. Jilvirlash dastgohlari va ulardja bajariladigan ishlar.
9. Jilvirlash dastgohlarida bajariladigan ishlar.
10. Doiraviy jilvirlash dastgohi tuzilishi va ishlash tamoyili.

11. Ichki jilvirlash dastgohi tuzilishi va ishlash tamoyili.
12. Yassi yuzalarni jilvirlash dastgohi tuzilishi va ishlash tamoyili.
13. Markazsiz tashqi jilvirlash dastgohi tuzilishi va ishlash tamoyili.

27-Mavzu. Metallmas materiallardan detallar tayyorlash

Reja.

1. Plastik massalar
2. Epoksid smolasi
3. Rezina materiallari
4. Kompozitsion materiallar va ulardan detallar tayyorlash.

Mavjud konstruksiya materiallar hosil qilish uchun birinchidan, ularni tejab ishlatish, strukturaning xossalariga tasirini oshirish talab qilinsa, ikkinchidan yangi hom ashyo turlarini izlab topish hamda ularning asosida konstruksion materiallarni ishlab chiqarishni talabi qoyilmoqda. Anashunday materiallar ichida eng muhimlari plastmassalar, rezinalar, sellyoza asosida materiallar, sopol va kompozitsion materiallardir. Metall, polimer va sopol asosidagi kompozitsion materiallar kelajakda texnikaning rivojlanishini belgilaydigan materiallardir. Xozirning o'zida bu materiallar teznikadagi muhim muammolarni yechishga yordam bermoqda, ularga bo'lgan extiyoj borgan sari ortib bermoqda.

Keyingi vaqtda materiallarga bo'lgan extiyojlarni qonlirish uchun materiallarni su'niy ravishda ishlab chiqarish kashf qilindi. Yog'och, charim, jun, ipak, oyna, kauchik kabi materiallarning o'rnini bosaoladigan su'iy materiallar ishlab chiqarila boshlandi. Ular uchun neft mahsulotlari va gazni qayta ishlash natijasida olinadigan qo'shimcha mahsulotlar xom ashyo bo'lib, xizmat qiladi. Metallmas materiallar kelib chiqishiga qarab tabiiy va sun'iy materiallarga bo'linadi. Sodda kimyoviy brikmalar yoki alohida elementlardan murakkab brikmakarning xosil bo'lishi jarayoniga sintez ltb ataladi. Sintetik polimerlar murakkab jism bo'lib, ularni xosil qilish tabiiy polimerlarning molekulyar tuzilishi va uni xosil qiluvchi elementlarning reaksiyasiga kirishish xususiyatlarini chuqur bilishga asoslangan.

Polimer materiallari temperatura ostida o'z hossalarni o'zgartiradi ana shu xususiyatlarga ko'ra polimerlar termoreaktiv va termoplastik polimerlarga bo'linadi. Termoreaktiv polimerlar qattiq holatda yuqori temperaturagacha qizdirganda suyuqlanmaydigan va xech qanday suyuqlikda erimaydigan bo'lib qoladi. Boshqacha qilib aytganda yuqori temperaturada bunday polimerlar suyuqlanmasdan yonib ketadi, ya'ni qayta ishlanmaydi.

Termoplastik polimerlarni esa bir necha martalab qayta qizdirish va suyuq holda qayta ishlash mumkan.

Polimerlar to'rtta fizik holatda bo'lishi mumkin: Krastall, shishasimon, yoqori elastik va qovushqoq oquvchan holatlar. Polimerlarning suyuq holatdan qattiq holatga o'tishi ikkita tarkibdan sodir bo'ladi: Kristallanish va shishaga o'xshab qotish.

Polimerlarda kristallanish (T_{kr}) ma'lum temturada ro'y beradi. Polimer sovutilganda shishasimon qotish ro'y beradi.

Bu ma'lum bir temperatura oralig'ida ($10 - 20^{\circ} \text{C}$) polimerning yana suyuq holatga qaytish holatidir. Bu temperatura (T_m) ga etganda polimer materiallari yemiriladi, bu qattiq jismlarni yemirilishiga o'hshash bo'ladi. Temperatura T dan katta tartibli segmentlarni harakati ham oshadi, makro molekulalarning cho'ziq holatiga ko'ra o'ralgan holati energetik jihatidan qulaydir. Shuning uchun bunday polimerlarga tashqi kuch ta'sir ettirilsa, ulardan molekulalar to'g'rilanadi, katta deformatsiya ro'y beradi, tashqi kuch olinganda makromolekula yana avvalgi o'ralgan holatiga qaytadi, deformatsiyaning qaytishi ro'y beradi.

Polimerlarning kuch tasirida elastik deformatsiyaning uning yuqori elastik holati deyiladi. Temperatura oquvchanlik chegarasida (T_g) yetganda tashqi kuch tasiri olinsa deformatsiya qaytish xususiyatini butunlay yoqotadi.

Bunday holatni polimerning yuqori oquvchanlik holati deyiladi.

Polimer materiallarning muhim xususiyatlaridan biri relaksatsiyaning hisidir.

Agar polimer cho'zib deformatsiyalangan va shu holda mahkamlab qo'yilgan bo'lsa strukturadagi segmentlar (zvenolarning) qayta taqsimlanishi natijasida yuqori elastik deformatsiyalangan va shu holda mahkamlab qo'yilgan bo'lsa strukturadagi segmentlar (zvenolarning) qayta taqsimlanishi natijasida yuqori elastik deformatsiya ro'y beradi. Bunday holat o'z navbatida avvalgi kuchlanish darajasi pasaytiradi, relaksatsiya hodisasi ro'y beradi.

Vaqt birligi ichida avvalgi kuchlanish qiymatining n marta kamaytirishga relaksatsiya vaqti deb ataladi.

Polimerlarning tuzilishi va tashqi sharoitga qarab relaksatsiya vaqti bir necha minutdan boshlab, bir necha yilgacha bolishi mumkin.

Materiallarning doimiy kuch tasirida o'z-o'zidan cho'zilishi ham relaksatsion xususiyatiga ega.

Materiallarning ishlash sharoitining belgilashda, anashu xususiyatini albatta hisobga olish kerak.

Tashqi ta'sir (yorug'lik nuri, temperatura, bosim va hokozo) natijasida polimer molekulalarining parchalanish (destruksiya) ro'y beradi, bu jarayon zanjir reaksiyasidir. Destruksiya natijasida yemirilish sodir bo'ladi.

Stabilizatorlar parchalanishdagi zanjir reaksiyasi borishiga to'sqinlik qiladi.

Polimer materiallarning rangini o'zgartirish uchun har-hil bo'yoq moddalar (pigmentlar) qo'llaniladi. Lekin bunday bo'yoqlar polimer bilan yaxshi aralashishi va temperatura, nur, havo va boshqa tashqi tasirga chidab, o'z tasirini saqlay olishi mumkin.

Masalan shu maqsadlarda metal oksidlari (TiO_2 , Fe_2O_3), metal tuzlari hamda qurum (saja) dan foydalaniladi.

Polimer metallarga to'rsimon strukturani hosil qilish uchun ham qo'shimchalar kiritiladi. Masalan kauchikga shunday struktura hosil qilish uchun oltingugut, selen fenol qo'llaniladi. Epoksid, poliefir, fenol, katronlarni (smolalarini) qattiq xolga keltirish uchun murakkab birikmalar qo'shiladi.

Hozirgi vaqtda eng ko'p qo'llaniladigan polimer materiallarga poliolfenlar, polivinilxloridlar, poliamidlar, poliatsidlar, ftoroplastlar, polikarbonatlar, poliuretanlar hamda fenol formaldegid, epoksid, poliefir, kremniy, organik birikmalar va poliamid katronlari kiradi.

Poliefirlarga politin, polipropilen va ularning ko'plab sopolimerlarini misol qilinib ko'rsatish mumkin.

Polietilin kimyoviy muxit ta'siriga chidamliligi, yaxshi mexanik hamda texnologik xossalarga ega bo'lish va arzonligi bilan boshqa polimerlardan ajralib turadi. Poliefikin mashinasozlikda eng ko'p qo'llaniladigan konstruksion materiallardan biri bo'lib, radio texnikada, kimyoviy sanoatda, qishloq xo'jaligida juda keng qo'llaniladi. Ulardan sanoat miqyosida pyonkalar, kuvirlar, shlang, kabel qjbig'i, tolalar kabi buyumlar ishlab chiqariladi.

Ftoroplastlarning eng birinchi namoyondasi politetrafluoretin (PTFE) bo'lib, uni ftoroplast-4, teflon, flyuon deb ataladi. Mashinasozlik materiallari orasida PTFE korrozion agressiv muxitlar ta'siriga barqarorligi yuqori bo'lgan materiallardir, u ob-havo va mikro organizmlarning ta'siriga ham barqarjrdir.

Ftoplast-4 dan kondensator va elector o'tkazgichlar uchun plyonkalar tayyorlanadi, undan anitifriktision va jipslovchi materiallar sifatida foydalaniladi.

Plyonka, lok, tola, to'qima va boshqa shunga o'xshash materiallarni ishlab chiqarishda ftoroplast-3 dan foydalaniladi. (Ftoroplast-3 dayflon, fluroten deb ham ataladi).

Fenol va formaldegitning o'zaro ta'siri natijasida fenolformaldegit katronlari olinadi. Bunday oilimerlar elektro tokini o'zgartirmaydigan materiallar (elektro izolyatorlar) ni ishlab chiqarishda ko'proq qo'llaniladi, ular ob-havo va temperatura ta'siroga barqaror bo'ladi. Ular kompazitsion materiallarning bog'lovchi materiali sifatida hamda yelim va lok ishlab chiqarishda ishlatilishi mumkin.

Xozirgi zamon mashinasozligida rezinadan tayyorlangan vositalar esa juda keng qollaniladi. Bulardan eng muximi avtomobil shinalari, xar-xil jipslovchi vositalar, shlanglar va xokazolar. Rezinalardan uskuna qurilmalari tashqi muxitdan muxofaza qilishdan, elektr simlari sirtini qoplashda foydalaniladi. Kauchukni vulkanizatsialar, rezina maxsuloti olinadi. Kauchuklarga turli qo'shimchalarni kuchish bilan yorug'lik va radiatsiya nuriga chidamli arzon rezinasimon mahsulotlar olinadi. Bu yo'l bilan maxsus sharoitlarga chidamli rezinalarni xam olish mumkin.

Keyingi vaqtda sintetik kauchuk ishlab chiqarish juda keng rivojlangan maslan natriy- bo'tadien (SKB) polixloropen, budadien- nitril (SKN) kabi sintetik kauchuklar keng tarqalgan. Sintetik kauchuklar o'z strukturasiga ko'ra katta molekulyar massaga ega bo'lgan chiziqli polimerlardir.

Normal temperaturada sintetik kauchiklar yuqori elastiklik holatda bo'lib - 40 gradusdan 70gradusgacha

Normal temperaturada sintetik kauchuklar yuqori elastiklik holatda bo'lib - 40 gradus S dan 70 s gacha temperatura oraligida shishasimon holatga o'tadi.

Ishlatish sohasiga ko'ra rezina oddiy va mahsus turlarga bolinadi.

Oddiy magsadlarda qo'llaniladigan rezinalarda tabbiy kauchik(nk) hamda skb,skd,ski sintetik kauchuklar kiradi.

Rezinalarni zichligi 98-190kg\m kubni tashkil qiladi,mustahkamligi esa ishlash sharoyitining temperaturaga bog'liq.

Masalan natriy va SKN uchun (gb) mustahkamlik 20-26 MPaga, ishchi temperatura esa 100-130 gradus S ga hatto 170 gradusga teng.

Mashinasozlikda ishlatiladigan rezinalar bir necha gruppaga bo'linadi.

Germetiklar, tebranish va tovushni yutadigan, zarbiy kuchning ta'sirini

Yumshatadigan, kuch uzatadigan, ishqalanish juftlari tayyorlanadigan, eguluvchan va hokazo rezinalar.

Rezinalarning fizik va mehanik hossalari sinovchi hamda namuna shaklini va o'lchamlarini belgilovchi 269-66 GOST mavjuddir.

Bir butunlik va mustahkamlikni taminlovchi yumshoq va qattiq fazalar aralashmasidan iborat murakkab jismga kompozitsion materiallar deb ataladi.

Hozirgi zamon kompozitsion materiallar murakkab tarkibi ko'p fazali konstruksion materiallar bo'lib komponentlarning hajim boyicha nisbati tanlash usuli bilan yaratiladi.

Kompozitsion materiallarning bir butunligini taminlovchi komponentni tashkil etuvchiga bog'lovshi komponent (matritsa) deb ataladi.

Boshqa komponentlar (armatura, to'ldiruvchi va hakazo) ningshu matritsada joylashuvi ma'lum geometirik qonunlarga bo'ysinishi yoki bo'ysinmasligi ham mumkin. Matrisa bilan qo'shimchalar orasida maxsus yupqa qatlam bo'lib, u ajralish yuzasini belgilaydi.

Matrisa materiallarini sinfga ajratishda matrisa yoki armatura va qo'shimchalarning turiga, mikrotuzilish xususiyatlari va materialni olish usuliga xam qaraladi.

Nazorat savollari

1. Polimer materiallar turlari.
2. Polimer materiallarning asosiy xususiyatlari.
3. Metall bo'lmagan konstruksion materiallariga talab.
4. Polimer materialining tashqi muxit ta'sirida o'zgarishi.
5. Rezinaning mashinasozlikda tutgan o'rni.
6. Rezinalar turlari, ishlatish soxasi.
7. Qanday materiallar kompozitsion materiallar deyiladi.

Adabiyotlar ro'yhati

1. V.A.Mirboboev
Konstruktsion materiallar texnologiyasi.
T: O'qituvchi. 1991 yil.
2. A.I.Dalskiy i dr...
Texnologiya konstruksionnux materialov.
M: Mashinostroenie. 1980g.
3. V.A.Mirboboev, E.Umarov.
Konstruktsion materiallar texnologiyasi kursidan laboratoriya ishlari.
T: O'qituvchi 1993 yil
- 4.S.Po'latov va boshqalar.
Materialshunoslik va konstruktsion materiallar texnologiyasi fanidan amaliy ishlar.
T: Mehnat 1992 yil.
- 5.Kucher A.M. Metall qiruvchi dastgohlar, M. Mashinasozlik. 1974.
- 6.Tepinkichiev V.S. Metall qiruvchi dastgohlar, M. Mashinasozlik. 1979.
- 7.Kolev N.T. Metall qiruvchi dastgohlar, M. Mashinasozlik. 1983.
- 8.To'raxonov Sh.A. Metallar texnologiyasi va konstruksion materiallar, O'qituvchi, 1979.