

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**AJINIYOZ NOMIDAGI NUKUS DAVLAT**  
**PEDAGOGIKA INSTITUTI**



**MATERIALSHUNOSLIK VA**  
**KONSTRUKTSION MATERIALLAR**  
**TEXNOLOGIYASI**  
**fanidan**

**(MA’RUZALAR MATNI)**

***(60112300-texnologik ta’limi sirtqi ta’lim talabalari***  
***uchun)***

**FANIDAN**

**O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

***NUKUS- 2023***

Ushbu ma`ruzalarning mavzunomasi uchun 60112300 – texnologik ta`limi yo`nalishining Davlat standarti va mazkur standartga asosan tuzilgan, institutning ilmiy kengashi tomonidan tasdiqlangan muvakkat dastur asos qilib olingan bo`lib, oliy o`quv yurtlarida tahsil olayotgan texnologik ta`limi yonalishi talabalari uchun mo`ljallangan.

Muallif: PhD., K.A.Kutlimuradov

Taqrizchilar: p..f.n. dotcent N.Orinbetov  
PhD. E.Orazimbetov

Texnologik ta`limi kafedrasining 2023 yil 27-avgustdagi №1 sonli yigilishda muhokama kilingan va fakul'tet ilmiy kengashiga ko`rib chiqish uchun tavsiya qilingan.

Institutning o`quv metodik boshqarmasi kengashining 2023 yil 29.08 dagi № 1sonli maslisida ko`rib chiqilgan va foydalanish uchun tavsiya qilingan.

## **Annotatsiya**

1. Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi fanidan tuzilgan ma`ruza matni «Texnologik ta`limi» ixtisosligi (60112300) ning o`quv dasturi asosida tuzilgan
2. Текст лекции по предмету «Материаловедение и технология строительных материалов» составлен на основе учебной программы специальности «Технологическое образование» (60112300).
3. The text of the lecture on the subject of materials science and technology of construction materials was compiled on the basis of the curriculum of the specialty "Technological education" (60112300)

## SO'Z BOSH

Materialshunoslik va konstruktsion materiallar kursida talabalar qora va rangli metallar metalurgiyasi, metalshunoslik asoslari, quymakorlik, metallarni bosim bilan ishlash, payvandlash, kesish va kovsharlash, kesib ishlash asoslari, metalmas materiallar va ulardan detallar tayyorlash texnologiyasiga oid materiallar bilan tanishadilar.

Ushbu mashg'ulot bo'yicha ma'ruzalar va tajriba ishlarini amalda bajarishda xarakat qilishadilar. Bundan tashqari konstruktsion materiallar texnologiyasi bo'limida talabalar konstruktsion materiallarni ishlab chiqarish asoslari usullari va ulardan mashina detallari tayyorlash bilan bog'liq bo'lgan texnologik jarayonlar, shu bilan birga mustaqil ravishda mashina detallarini loyihalashda texnologik masalalarni echishni o'rganadilar. Bu fan fizika, ximiya, matematika va boshqa fanlarga asoslangan bo'lib, o'quvchilarning texnologik saviyasini kengaytirib, maxsus fanlarni o'rganishda asos bo'ladi. Shuning uchun ham kelgusida malakali injener bo'lib etishuvchi har bir talaba bu fanni qunt bilan o'rganmog'i lozim.

«Materialshunoslik va konstruktsion materiallar» fanining asosiy maqsadi talabalarga metall va metalmas materiallarning tuzilishi, ularning xossalari, qotishmalar nazariyasi, qora va rangli metallar, nometal materiallar, xamda metallarshng termik va kimyoviy termik ishlov berish, metallarning zanglashini oldini olish, konstruktsion materiallarni ishlab chiqarish usullari, ularning xossalarni yaxshilash hamda detallar tayyorlash to'risida asosiy tushunchalar berish. Laboratoriya ishlarida shurilmalar va asbob uskunalardan to'ri foydalanishni o'rgatishdir. Ushbu fanning vazifasi Davlat ta'lim standartiga asosan talabalarda bilim, malaka va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.

Talabalar bilimiga quyiladigan talablar. «Materialshunoslik va konstruktsion materiallar» fanidan talabalar quyidagi bilimlarga ega bo'lishlari zarur: materiallarning struktura tuzilishi va ularning materiallar xossalarga ta'sirini bilishi; qotishmalar, nazariyasi, kora metallar va rangli metallar hamda metalmas materiallar va ularni turlari; metallarni termik ishlov berish va kimyoviy termik ishlov berish va metallarning zanglashini oldini olish yo'l—yo'riqlari; konstruktsion materiallarni olish usullarini, kukunli metallurgiya va bulardan detallar tayyorlashni bilishi.

«Materialshunoslik va konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanining boshqa fanlar bilan aloqasi.

«Materialshunoslik va konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanining nazariy asoslari, fizika, kimyo fanlari bilimlariga asoslangan bo'lib, mutaxassislik bo'yicha o'tiladigan «Mashina detallari», «Materiallarni kesib ishlash, kesuvchi asboblari va stanoklar» va boshqa fanlarni o'zlashtirishda hamda ishlab chiqarish texnologik amaliyoti jarayonlariga asos bo'ladi.

**1-MA`RUZA**  
**MATERIALSHUNOSLIK VA KMT FANINING PREDMETI: (2 SOAT)**  
**REJA**

1. Xalq xo'jaligini rivojlantirish to'g'risidagi davlat rejalarida yangi konstruksion materiallarni ishlab chiqarish usullarini takomillashtirish uchun belgilangan tadbirlar.
2. «Materialshunoslik va konstruksion materiallar» texnologiyasi fanining texnikaviy va ilmiy fanlar, mehnat va politexnik ta'lim bilan bog'liqligi.

Ma'lumki, yangi materiallar izlab topish va ulardan foydalanish xalq xujaligi uchun muqoyatda muxim vazifadir. Konstruksion materiallar zamon talablariga qanchalik to'la va aniq javob bersa, ulardan tayyorlangan mashina va mexanizmlar, turli asbob-uskunalar, inshootlar shuncha mukammal bo'ladi va uzoq ishlaydi.

Oliy o'quv yurtlarida ta'lim olayotgan talabalar konstruksion materiallarning strukturasi va xossalari, shuningdek, bunday materiallar ishlab chiqarish va ularni ishlatishning ilmiy, texnikaviy asoslarini bilishlari lozim.

Fanning asosiy vazifalari - quyidagilardan iborat : zagotovka va mashina detallarini yasash va ishlov berishning texnologiyaviy usullarini qo'llanish soxalarini o'rganish; talabalarda materiallarning zamonaviy texnikadagi o'rni, ilm va fan jamiyatning bevosita ishlab chiqaruvchi kuchi, metall va no metall materiallarning turlari, material tanlash va uni baxolash kriteriyasi xaqida zarur bilim va ko'nikmalar xosil qilishdir.

Ta'lim tizimi oldiga qo'ygan eng asosiy vazifa yuqori malakali texnik kadrlarni tayyorlash darajasini yanada ko'tarishdan iborat. Bu vazifani bajarish uchun asosiy e'tibor o'qitish jarayonining o'zini yanada takomillashtirishga va o'quvchilarni tarbiyalashga qaratilmog'i lozim bu esa, o'z navbatida o'qituvchilarning pedagogik ma'mda metodik ma'moratiga va tayyorgarligiga bog'liq bo'ladi. Shu sababdan fan va texnika tez sur'atlar bilan rivojlanayotgan muozirgi sharoitda har bir pedagogning asosiy vazifasi – yosh texnik kadrlarni muozirgi zamon mashinasozlik va qishloq xo'jalik mashinasozligi sanoatining talablariga muvofiq, mashina, mexanizm va detallar ishlab chiqarishida konstruksion materiallar texnologiyasi fanining to'liq o'zlashtirilgan muolda ilmiy axborotlarni yaxshi tushunadigan, bilimlarni mustaqil o'zlashtira oladigan va ulardan o'z ishida foydalana oladigan qilib tarbiyalash maqsadida o'qitishni yangi pedagogik texnologiyalar asosida har tomonlama takomillashtirishdir.

Yuqorida aytilgan tadbirlardan yana biri konstruksion materiallar texnologiyasi kursidan o'quvchilarga bilim berishni tubdan yaxshilashdir. O'quvchilar mashg'ulotlar jarayonida materiallarning ichki tuzilishi va xossalari va ularga ishlov berishni o'rganadilar.

Ilmiy-texnika taraqqiyoti tufayli zamonaviy mashinalarni ishlab chiqarishda o'z kasbini yaxshi egallash bilan birga umumiy ta'lim fanlarini yaxshi biladigan ma'mda texnik tayyorgarlikka ega bo'lgan texnik mutaxassislarga talab ortib bormoqda. Shu sababdan nazariy darslarda ma'mda amaliy-tajriba mashg'ulotlarida o'quvchilarda texnik fikrlash ma'mda ijodiy qobiliyatni rivojlantirish zarur, shundagina o'quvchilar o'z fikrlash doiralarini mustaqil kengaytira oladilar ma'mda yangi mashinasozlik materiallarini yaratilishida ishtirok etadilar.

Talabalarga konstruksion materiallarni ishlab chiqarish texnologiyasi, cho'yan va po'lat ishlab chiqarish texnologiyasi, asosiy uskunalarining tuzilishi ma'mda bu so'mda joriy qilinayotgan ilg'or texnologiyalarni ishlab chiqarishga tadbiq etilishiga ijodiy yondashish o'rgatiladi.

Bizlarga ma'lumki xozirgi vaktida ximiyaviy elementlar davriy sistemasida elementlar metallar va metallmaslarga bulinadi, metallar barcha elementlarini yarmidan kuprok kismini tashkil etadi va elektr uzatuvchanligi temperaturaga boglik buladi. Metallar issiklikni xam yaxshi utkazadi. Metallarga shunday ta'rif bersa buladi, «temperatura pasaygan sari elektr utkazuvchanligi ortadigan

issiklikni yaxshi utkazadigan, boglanuvchan va uziga xos yaltiroklikka ega bulganelementlar moddalar deb ataladi»

Metallar elementlar davriy sistemasi jadvalining asosan chap kismida joylashgan. Barcha metallar ikki gruppaga, ya'ni kora metallar gruppasiga va rangli metallar gruppasiga bulinadi.

Kora metall gruppasiga asosan temir va uning kotishmalari mikdori. Kolgan barcha metallar rangli metallar gruppasiga kiradi.

Rangli metallar, uz navbatida kuyidagi gruppalariga bulinadi:

a) ogir rangli metallar gruppasi: bu gruppaga mis, nikel', kurgoshin, kaliy, kadmiy, kobol't, mish'yak, sur'ma, vismut, simob va boshkalar;

b) kingil rangli metallar gruppasiga: alyuminiy, magniy, titan, natriy, berilliy, litiy, bariy, kal'tsiy, strontsiy va kaliy;

v) kimmatbaxo metallar gruppasiga: oltin, kumish, platina, osmiy, iridiy, rodiy, ruteniy va palladiy.

Nodir metallar gruppasiga: bu gruppaga suyuklanishi kiyin metallardan vol'fram, molibden, tantal va tsirkoniy, tarkok metallar (taliy, galliy, germaniy, indiy, roniya).

Siyrak er metallar (lantan va lantanoidlar).

Radioaktiv metallar (poloniy, radiy, aktiniy, toriy, uran) va boshkalar.

Metallarning va ular kotishmalarining ichki tuzilishi xamda xossalarini shuningdek, ularning tuzilishi bilan xossalari orasidagi boglanishi organuvchi fan materialshunolik deb ataladi.

Metall va uning kotishmalari xossalari shu metall kotishmalarining ximiyaviy tarkibigagina boglik bulmay, balki uning ichki tuzilishiga, strukturalariga xam boglikdir.

Shunday kilib, *temperatura pasaygan sari elektr utkazuvchanlikgi ortidigan lementlarni metallar deb atamok kerak.*

Bundan tashkari, absolyut nol' temperaturada moddaning energiyasi minimal buladi. Bunday xolatlarda metallarning elektron utkazuvchanlik xossasi buladi, metalloidlarning bunday xossasi bulmaydi, ammo temperatura kutarilsa, metalloidlarga xam elektron utkazuvchanlik paydo buladi. Binobarin, metallarga berilgan yukoridagi ta'rifga *elektron utkazuvchanlikni* xam kushish kerak. Mashhur rus olimi M. V. Lomonosov bunday degan edi: «Metallar boglash mumkin bulgan yaltirok jisimlardir». Shunday kilib, metallar ta'rifga *boglanuvchanlik* va *yaltiroklik* xossalarini, shuningdek, *issik utkazuvchanlik* xossalarini xam kushish kerak ekan.

Endi, metallarga mana bunday ta'rif bersa buladi: *temperatura pasaygan sari elektr utkazuvchanligi ortadigan, elektron utkazuvchanlikka ega bulgan, boglanuvchan, issik utkazuvchan va yaltirok moddalar deb ataladi.*

Metallar yaltirok va plastik buladi. Yaltiroklik va, kupincha, plastik xossalari sof metallargina xos bulib kolmay, balki ularning kotishmalariga xam xodir. Demak, metallarning kotishmalari xam metallar deb atasa buladi.

Metallarning elektr tokini yaxshi utkazishiga sabab shuki, juda kichik potentsial ayirmasi xosil kilindi deguncha ular atomlaridagielektronlar kela boshlaydi, ya'ni musbat kutb tomon boradi, natijada elektr toki vujudga keladi. Metalloidlarda bunday xossa bulmaganligidan, ular elektir tokini utkazmaydi.

Metall va uning kotishmalarini fizik-mexanik va ximiyaviy xossalaridan tashkari, ularning texnologik xossalari xam ahamiyatga egadir. Bu xossalarga deformatsiyanuvchanligi, kuyuluvchanligi, kesib ishlanuvchanligi, payvandlanuvchanligi, toblanuvchanligi va boshka xossalari kiradi. Metallshunoslikni bilmay turib xilma-xil xossali kotishmalar xosil kilish, bu kotishmalardan tayerlangan detal asbob va boshkalarning zarur kerakli tomonga uzgartirib bo'lmaydi.

Nazorat uchun savollar

1. Materiallarning xalq xo'jaligida tutgan o'rni deganda nimani tushunasiz?
2. Konstruktsion materiallar nima?

Tayanch so'zlar:-Material, -texnologiya,- metall

## 2-MA`RUZA

### **MATERIALLARNING TUZILISHI VA XOSSALARI: (4 SOAT)**

#### REJA

1. Metall va metallas konstruktsion materiallar to'g'risida ma'lumot, ularni ishlab chiqarishning Yangi so'zlarini, fanni, texnikani rivojlantirishdagi roli.
2. Materiallarning kristallik tuzilishi.
3. Kristallografiya elementlari va materiallarning qattiq holatdagi o'zgarishlari
4. Materiallarning ichki tuzilishi xossalari o'rganish usullari

Xar qanday jism qattiq holatda kristall va amorf tuzilishga ega. Ideal holatdagi kristallik jismlarda atomlar fazoda ma'lum bir tartibda va bir-biriga nisbatan bir xil elementar masofada joylashadi. Xama metallar va ularning qotishmalari kristall tuzilishga ega.

+otishmalardan tayerlangan detal asbob va boshkalarning zarur kerakli tomonga uzgartirib buymaydi.

Metallning atom kristall panjaralarida musbat ionlar muayan tartibda joylashgan buladi.

Metall kristallanishi tuzilishi rentgen nurlari orkali urganiladi.

Metallar, xar kanday modda kabi, sharoitga karab uch xil agregat holatda, kattik, suyuk va gaz holatlarda buladi. Sof metall bir agregat holatdan ikkinchi agregat holatdga ma'lum temperaturadagina utadi.

Kattik holatda metall zarrachalari muayan tartibda joylashgan buladi, bu zarrachalarning bir-birini tortish kuchi uzaro muazanatda turadi, natijada kattik jism uz shaklini saklaydi.

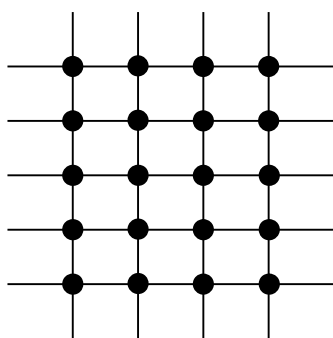
Gaz holatda metall zarrazalarini tartibsiz xarakatlanadi, bir-birini itaradi, natijada metall gazi imkoni boricha xajmi olishga intiladi.

Suyuk holatdagi metall zarrachalarining ozrok kismiga batartib joylashgan bulib, bu joylashuv issiklik ta'sirida ogox buzilib, gox tiklanib turadi.

Kattik holatda barcha metallar va uning kotishmalari kristall jismlardir.

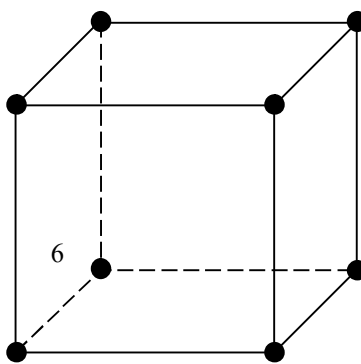
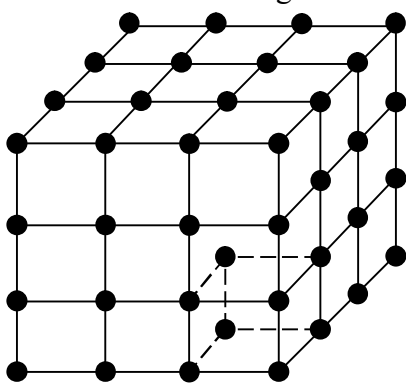
Metallarda kristall panjarani atomlar zichligi eng kup bulgan tekisligi kristallografik tekisligi yoki atomlar tekisligi deb ataladi. Kristall panjarani shakliga karab uning kristallografik tekisligi bitta yoki bir necha bulishi mumkin.

Kristallografik tekislikda atomlarni joylashuvi kuyidagi kurinishda buladi.



1-rasm. Kristallografik tekislikda atomlarning joylashuvi

Atomlarning markazidan utkazilgan faroziy chiziklar panjara xosil kiladi. Bir-biriga parallel joylashgan bir kancha kristallografik tekislik faroziy kristall panjara xosil kiladi, kristall panjara



Куб панжарани  
элементлар  
катакчаси.

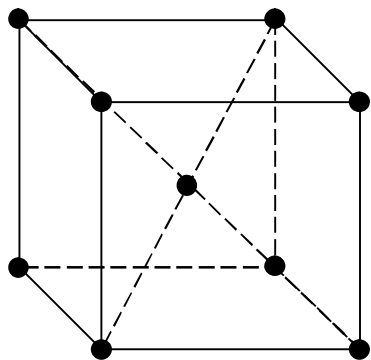
tugunlarida esa atomlar (ionlar) turadi.g

2-rasm. Fazoviy kristal panjara va uning tugunlarida atomlarni joylashuvi.

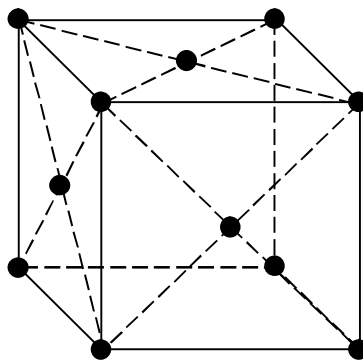
Eng oddiy kristal panjaria kub panjara (2-rasm). a-masofa elementlar kristal katakchadagi kushni ikki atm orasidagi atom markazlari oraligida bulib angretrom (A) kilonks birliklarida (kx) ulchanadi. (1A-1 10 sm) (1kxq1,00202 A).

Kub panjara atomlar etarli darajada zich joylashgan emas, ammo metall atomlari bir-biriga imkoni boricha yakinlashishga intiladi, buning natijasida boshka tur panjaralar xosil buladi.

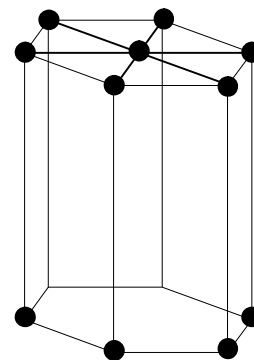
Xajmi markazlashgan kub va atomlari zich joylashgan geksogonal panjaralar xosil bulishi mumkin.



3-rasm. Xajmi markazlashgan kub kristal katakcha.



4-rasm. Orkali markazlashgan kub kristal katakcha.



5-rasm. atomlari zij joylashgan geksogonal katakcha.

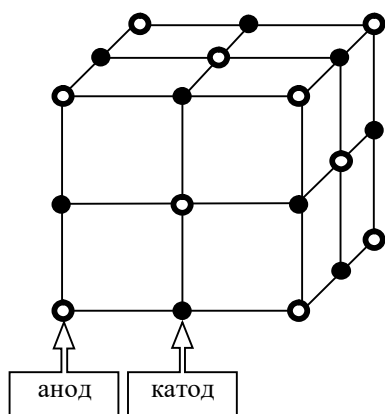
Kristal panjaralarning etti xil sistemasi urganilgan bulib , bular 1) kub sistema, 2) geksogonal sistema, 3) tetragonal sistema, 4) romba edrik sistema, 6) monoklinik sistema, 7) triklinik sistemadir.

Metallarning juda kupchiligi kub va geksogonal sistemada kristallanadi.

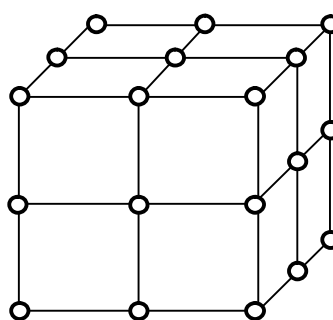
Kattik jisimlardagi boglanishlar turt turga bulinadi.

1. Ion (gotoropolyar-kup kutbli) boglanish.
2. Atom (gomsopolyar-bir kutbli) boglanish.
3. Molekulyar boglanish.
4. Metall boglanish.

Ion boglanishdagi kattik jisimlarkristal panjalarini tugunlarida uzaro kovalent boglangan atomlar bir-birini juda puxta tortib turganligi uchun bunday birikmalarning buyuklanish temperaturasi va kattikligi nixoyatda yukori buladi.



6-rasm. Ion boglanish

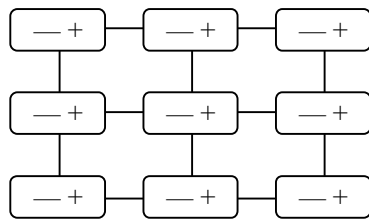


7-rasm. Atom boglanish

Molekulyar boglanishli kattik moddalar kristal panjaralarini tugunlarida molekulyar turadi.

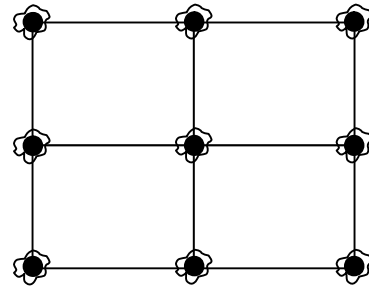
Bu molekularlar bir-biriga molekulararo kuchlar vositasida tortilib turadi.

Metall boglanish. Bunday boglanishli kattik jisimlar kristal panjaralarini tugunida musbat zaryadli ionlar turadi, ionlarni esa erkin elektronlar, ya'ni elektronlar buliti kurlab olgan buladi. Metall boglanishlar musbat zaryadli ionlar bilan erkin elektronlarning uzaro tortishuvidan iboratdir.



— + -  
molekulyar  
boglanish

9-rasm.



- Erkin elektron  
Bulut

10-rasm. Metal boglanish

Ba'zi metallar kristall panjaralarining turlari va

ularning parametrlari.

1-jadval

| Metallning nomi va ximiyaviy belgisi | Panjarasining turi    | Panjaralarning parametrlari A <sup>0</sup> xisobi |   |       |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------|---|-------|
|                                      |                       | A                                                 | B | S     |
| Alyuminiy                            | Yokilgi markasi. kub. | 4.041                                             | - | -     |
| Vannadiy                             | Xajmi mark. Kub       | 3.034                                             | - | -     |
| Vol' fram                            | Xajmi mark. Kub       | 3.158                                             | - | -     |
| Iridiy                               | Yokilgi markasi. kub. | 3.832                                             | - | -     |
| Kobal't                              | Geksagonal            | 2.5                                               | - | 4.07  |
| Kobal't                              | Yokilgi markasi. kub. | 3.54                                              | - | -     |
| Kumush                               | Yokilgi markasi. kub. | 4.078                                             | - | -     |
| Magniy                               | Geksagonal            | 3.203                                             | - | 5.2   |
| Mis                                  | Yokilgi markasi. kub. | 3.607                                             | - | -     |
| Molibden                             | Xajmi mark. Kub       | 3.14                                              | - | -     |
| Nikel'                               | Geksagonal            | 2.49                                              | - | 4.08  |
| Nikel'                               | Yokilgi markasi. Kub. | 3.157                                             | - | -     |
| Niobiy                               | Xajmi mark. Kub       | 3.294                                             | - | -     |
| Oltin                                | Yokilgi markasi. Kub. | 4.07                                              | - | -     |
| Platina                              | Yokilgi markasi. kub. | 3.915                                             | - | -     |
| Rux                                  | Geksagonal            | 2.659                                             | - | 5.607 |
| Tantal                               | Xajmi mark. Kub       | 3.296                                             | - | -     |
| Temir                                | Xajmi mark. Kub       | 2.86                                              | - | -     |
| Temir                                | Xajmi mark. Kub       | 2.90                                              | - | -     |
| Temir                                | Yokilgi markasi. kub. | 3.56                                              | - | -     |
| Temir                                | Xajmi mark. Kub       | 2.93                                              | - | -     |
| Titan                                | Geksagonal            | 2.95                                              | - | 4.72  |
| Titan                                | Xajmi mark. Kub       | 2.32                                              | - | -     |
| Xrom                                 | Xajmi mark. Kub       | 2.871                                             | - | -     |

|           |                       |       |   |      |
|-----------|-----------------------|-------|---|------|
| Tsirkoniy | Geksagonal            | 3.22  | - | 5.12 |
| Tsirkoniy | Xajmi mark. Kub       | 3.61  | - | -    |
| Kurgoshin | Yokilgi markasi. kub. | 4.939 | - |      |

Panjaraning parametrlari nixoyatda muxim ahamiyatga ega. Ilmiy tekshirishning hozirgi usullari-rentgen nurlaridan foydalanish usullari kristal panjaralarning parametrlarini anik ulchashga imkon beradi.

Yoklari markazlashgan kub panjarada xam, atomlari(ionlari) zich joylashgan geksagonal panjarada xam, atomlar boshka panjaradagilarga karaganda zichdir. Masalan, bu ikkila panjaraning xar birida atomlar xajmi panjara xajmining 74 % tashkil etadi, xolbuki, xajmi markazlashgan kub panjarada atomlar xajmi butun panjara xajmining 68% ga tengdir.

### **Savollar**

1. Metallar necha gruppaga bulinadi?
2. Kora metallarni ayting?
3. Rangli metallarni ayting?
4. Metallarni xossalarini ayting?
5. Metallarning ta'rifini ayting?
6. Metallarni uzgarishini tushuntiring?
7. Kristall panjara deb nimaga aytiladi?
8. Kristallografik tekislikni tushuntiring?
9. Boglanishlar necha xil buladi?

### **Tayanch suz va iboralar**

1. Metall.
2. Metallmas meteriallar.
3. Kora metallar.
4. Rangli metallar.
5. Elektir utkazuvchanlik.
6. Metallond.
7. Plastik.
8. Elektron.
9. Ionlar.
10. Kristall jism.
11. Kristallanish.
12. Kristall panjara.
13. Gaz xolat.
14. Suyuk xolat.
15. Kattik xolat.
16. Kristallografik tekislik.
17. Kub panjara.
18. Geksagonal panjara.
19. Xajmi markazlangan kub panjara.
20. Yoklari markazlashgan kub panjara.

### **3-Ma`ruza**

#### **PO`LAT IShLAB ChI+ARISH**

Reja:

1. Elektr yoy va indo'qtion pechlarda po'lat olish
2. Kislorodli konverter usuli
3. Po'latni quyish

Elektr usulida po'lat olishda issiqlik manbai sifatida elektr

energiyasidan foydalaniladi, elektr energiyasi issiqlik energiyasiga elektr pechlarida aylantiriladi. Elektr yoy pechlari shixtani qizdirish usuliga ko'ra uchta asosiy turga bo'linadi. Birinchi turga yoyi bevosita ta'sir etuvchi pechlar, ikkinchi turga yoyi bil bosita ta'sir etuvchi pechlar va uchinchi turga esa yoyi berk pechlar kiradi.

Yoyi bevosita ta'sir etuvchi pechlarning sig'imi 0,5-180 t ga etadi. Ularning elektrodi vertikal joylashgan bo'lib, elektr yoyi elektrodlar bilan metall orasida mosil bo'ladi va shixtaga bevosita ta'sir etadi. Pechning kojuxi po'lat listlardan yasalgan, ichki tomoni o'tga chidamli g'isht bilan qoplangan pechda uchta elektrod bo'lib, uch fazali tok bilan ishlaydi. Elektrodlar sifatida presslangan ko'mir yoki grafit ishlatiladi va ularning diametri 200-500 mm ga etadi. Pechga shixta materiallari solingandan keyin oldingi darcha qopqog'i berkitiladi yoki gumbaz o'z joyiga o'rnatiladi, shundan so'ng elektrodarga tok berilib, yoy mosil qilinadi. Tayyor po'lat pechning orqa devori nov orqali chiqariladi. Bunda pech maxsus mexanizm orqali qiyalatiladi. Pech transformatorining birlamchi chulg'amiga yuqori (6000-30000 V) kuchlanishli tok keltiriladi, bu tok transformatorning ikkilamchi chulg'amida 220-650 V kuchlanishli tokka aylanadi. 10 t dan ortiq sig'imli pechlar metallurgiya korxonalarida, sig'imi 10 t dan kam bo'lgan pechlar esa mashinasozlik zavodlarining quymakorlik tsexlarida ishlatiladi. Olinadigan po'lat markasiga qarab, 1 t metall uchun 600-950 kvt soat gacha elctr energiyasi sarf bo'ladi.

### **Induksion pechlar**

Induksion pech, birlamchi chulg'am (induktor) bilan tigeldan iborat. Induktor mis naydan, tigel esa kislotaviy yoki asosiy o'tga chidamli materiallardan tayyorlanadi. Induksion pechning tigeligaga shixta materiallari solinib, induktorga o'zgaruvchan tok beriladi. Tok berilganda tigeldagi metalda tok induktsiyalanadi, tok energiyasi esa issiqlikga aylanadi. Natijada pechda yuqori temperatura mosil bo'lib, shixtani suyuqlantiradi va po'lat olish jarayoni tezlashadi.

Induksion pechlar temir o'zakli va o'zaksiz bo'lishi mumkin. Temir o'zakli induksion pechlarda rangli metall qotishmalari olinadi. Yuqori chastotali induksion pechlar ko'p legirlangan po'lat va kam uglerodli maxsus qotishmalar suyuqlantirib olish uchun ishlatiladi. Ularning sig'imi 10 kg dan 10 t gacha bo'ladi.

### **Kislorodli konvertor usuli**

Bu usul faqat suyuq cho'yandagina po'lat olishda qo'llaniladi. Buning mo'ijiyati shundaki, suyuq cho'yan konvertor deb ataladigan va oldindan qizdirib olingan idishga solinadi, cho'yan orqali mavo xaydaladi.

Xaydaladigan mavo tarkibidagi kislorod cho'yandagi uglerodni va qo'shimcha elementlarni oksidlaydi (yondirib yuboradi), natijada cho'yan tarkibidagi uglerod bilan qo'shimchalar miqdori kamayadi va po'lat mosil bo'ladi.

Konvertor 15-25 mm li qalinlikdagi po'lat listdan nok shaklida yasalgan idish bo'lib, uning ichki devori o'tga chidamli g'ishtdan terilgan. Konvertor usulida cho'yandan po'lat olish uchun tishli reyka marakatlantirilib, konvertor gorizontal vaziyatga keltiriladi va unga furmalar satmidan pastroqgacha suyuq cho'yan quyiladi. Shundan keyin konvertorga mavo xayday boshlanadi va ayni vaqtda konvertor sekin-asta vertikal vaziyatga keltiriladi. Mavo bosimini mam oshirib boriladi. Konvertor vertikal vaziyatga kelganda mavo bosimi 2,5 at ga etkaziladi.

Konvertorga xaydalgan mavo suyuq cho'yan orqali o'tayotganda uning kislorodi cho'yan tarkibidagi uglerodning ma'lum qismini va qo'shimchalarni oksidlaydi, natijada cho'yan po'latga aylanadi. Shundan keyin, konvertor gorizontal vaziyatga keltirilib, mavo xaydash to'xtatiladi, po'latning kimyoviy tarkibi tekshirib ko'riladi va suyuq po'latga ferrosilitsiy, ferromarganets qo'shib, po'lat oksidsizlantiriladi. Tayyor po'lat kovshlarga quyib olinadi. Konvertorning ichki devori 1000-2000 marta gacha po'lat olishga chidaydi, tubi esa 20-30 marta po'lat olingandan keyin ishga yaroqsiz bo'lib qoladi va yangisiga almashtiriladi.

### **Po'latni quyish.**

Tayyor po'lat konvertor yoki pechdan maxsus kovshga to'ldiriladi, bundan esa qoliplarga quyib chiqiladi. Po'latni quyishda, ko'pincha, stoporli kovshlar ishlatiladi. Kovshning kojuxi po'lat listlardan yasalgan bo'lib, kojuxning ichki tomoniga shamot g'ishti terilgan, sirtqi tomoniga esa po'lat xalqi kiydirilgan. Bu xalqaga kovshni kran vositasi ko'tarish uchun ikkita tsapfa o'rnatilgan. Kovshning tubida o'tga chidamli materialdan yasalgan maxsus stakan, bu stakanda esa teshik bor.

Kovshdagi suyuq po'lat qoliplarga ana shu teshik orqali quyiladi. Stopor vositasida zarur vaqtda ochiladi va berkitiladi. Stopor po'lat sterjen bo'lib, suyuq metall ta'siridan saqlash uchun unga o'tga chidamli materiallardan yasalgan maxsus naylar kiydirilgan. Po'lat sterjenning pastki uchiga shamot yoki grafitdan yasalgan qopqoq ma'muklangan. Bu qopqoq stakandagi teshikni berkitish uchun xizmat qiladi. Stopor richagli maxsus mexanizm vositasida ko'tariladi va tushiriladi.

Kovshning shamot g'ishtidan terilgan ichki qoplam 25-50 marta po'lat quyishga yaraydi, shundan keyin ta'mirlanadi. Ferromarganets bilan qaytarilgan po'lat qaynaydigan po'lat deb, ferromarganets, ferrosilitsiy, alyuminiy bilan qaytarilgan po'lat esa qaynamaydigan po'lat deb ataladi.

+aynaydigan po'latni quyish uchun tubsiz qoliplar, qaynamaydigan po'latni quyish uchun esa tubli qoliplar ishlatiladi.

### **Sinov savollari**

1. Elektr yoy va induksion pechlarda po'lat olish usulini tushuntiring?
2. Kislorodli konverter usuli nimalardan iborat?
3. Po'latni quyish jarayonini tushuntiring?

### **4-MA`RUZA**

#### **RANGLI METALLAR VA ULARNING QOTISHMALARI (6 SOAT)**

##### **REJA**

1. Rangli metallar
2. Rangli metall qotishmalarning turlari.
3. Mis va uning qotishmalari.
4. Alyuminiy va uning qotishmalari.
5. Nikel va qiyin eruvchi metall asosli qotishmalar, ularning tuzilishi, xossasi va ishlatilishi.
6. Antifriktsion qotishmalar, kompazitsion metallar.

Mamalakatimizda xalk xujaligini yanada rivojlantirish fan-texnika revolyutsiyasini amalga oshirishda rangli metallarning va ulardan xosil kilinadigan qotishmalarning ahamiyati kattadir. Chunki bu konstruksion materiallar xalk xujaligining turli soxalarida, masalan, aviatsiya sanoati, raketsozlik, elektrotexnika, radiotexnika va xokazo tarmoklarda juda keng ishlatiladi.

Rangli metallarning asosiy vakillari oltin, kumush, platina, rux, mis, titan, nikel', magniy, alyuminiy, kurgoshin kalay, xrom, vol'fram, vanadiy, kobal't, molibden, niobiy, tsirkoniy, lantan va boshkalardir.

Urta davrlar mobaynida fakat ba'zi rangli metallar: mis, kurgoshin, juda oz mikdorda esa rux ishlab chikarilar edi. Asosiy va eng zaruriy rangli metallar: nikel', xrom, alyuminiy, vol'fram, kalay va boshkalar esa chet ellardan keltirilardi. Buning uchun tezlik bilan rangli metallar ishlab chikaradigan yangi texnologik protsesslar asosida yangidan-yangi sanoat korxonalari barpo etildi va rivojlantirildi. Bunday sanoat korxonalari keyin fakat markaziy shaxarlardagina barpo etilmasdan, balki keyinchalik ittifoqdosh respublikalarning kupgina boshka shaxarlarida xam kurila boshlandi.

Bunday sanoat korxonalarida rangli metallar ishlab chikarish uchun ularning tegishli rudalari kayta ishlana boshladi. Xozirda yurtimizda bunday rudalar zapasi juda kup bulib, u turli rangli metall rudalarining zapaslari buyicha dunyoda eng yukori urinlardan birini egallab turibdi.

### **MIS VA UNING QOTISHMALARI**

Mis D. I. Mendeleev davriy sistemasining I gruppasiga mansub ximiyaviy element. Tartib nomeri 29, atom ogirligi 63, 546. Tabiiy mis ikkita turgun izotop ( $^{65}\text{Si}$  69,1%) va  $^{64}\text{Si}$  (30,9%) dan iborat. Sun'iy radioaktiv izotoplardan  $^{61}\text{Si}$  va  $^{64}\text{Si}$  amaliy jixatdan xam muxim xisoblanadi.

Mis insoniyatga kadimdan ma'lum rangli metallardan biri bulib, uning qotishmalari kishilik jamiyati moddiy madaniyatini ustirishda katta ahamiyatga ega bulgan. 1976 yili Onega

kuli yakinida joylashgan kiroq kar'eridan ogirligi 200 kg ga yakin mis yombisi topilgan. Bu sof xoldagi mis FAning Kareliya filialiga karashli tarix, adabiyot va til institutining arxeologiya muzeyida saklanmokda.

Mis rudalari. Mis tabiatda sof xolda kam uchraydi, uning rudalari asosan ikki asosiy gruppaga bulinadi:

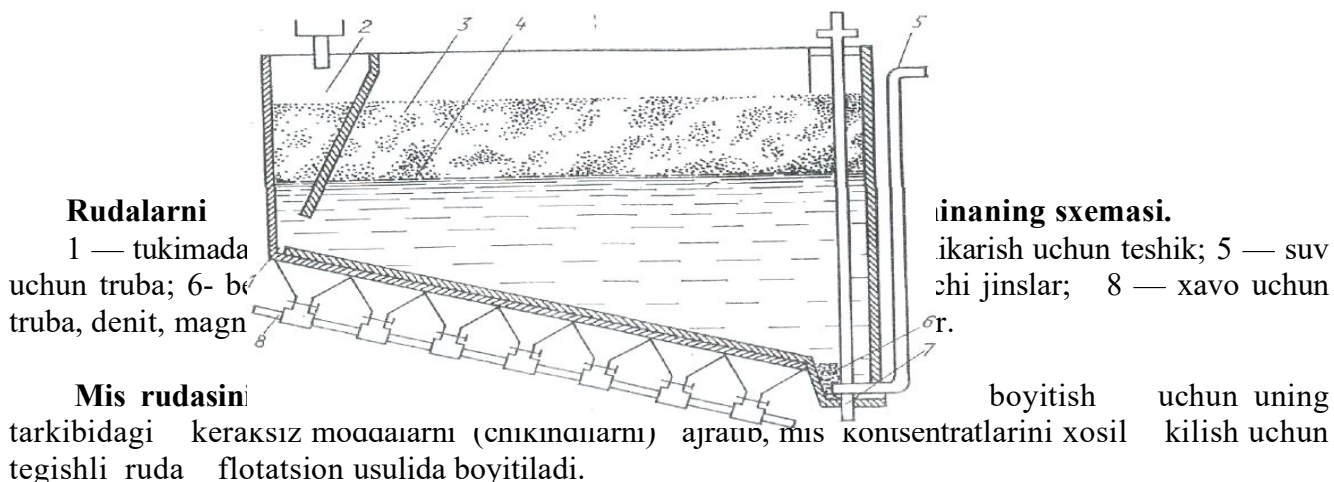
1. Sul'fidlar, ularning tarkibida mis, S bilan birikkan xoldagi minerallar;
2. Oksidli birikmalar, ularning tarkibida mis oksidlari mavjud.

Shuni aloxida ta'kidlash kerakki, sanoatda ishlatiladigan mis rudalari ichida tabiiy rudalar (tarkibida mis mpkdori 99,9%) nixoyatda juda kam ishlatiladi va bu butun jaxondagi mis boyligining 5% ini tashkil kiladi. Sul'fidli mis birikmalar (rudalar) eng kup tarkalgan bulib, jaxon zapasining 80% iga yakinini tashkil kiladi. Bunday rudalardan eng kup tarkalgani xal'koprit (mis kolchedani)  $CuFeS_2$ , keyin esa xalkozin  $Cu_2S$ , bornit  $Cu_3FeS_3$  va kovellin  $CuS$  dir.

Mis oksidli rudalar jaxon zapasining 15% iga yakinini tashkil kiladi. Buning vakillariga malaxit  $CuCO_3/Cu(OH)_2$ , kuprit  $Su_2O$ , tenorit (melakonit)  $SuO$ , azurit  $2SiSO_3$   $SI(ON)_2$  va boshkalar kiradi. Sanoatda ishlatiladigan rudalarda misning mikdori 1—2% dan iborat bulsa, urtacha 0,5% bulganda kambagal rudalar, 3% va undan kup bulsa eng boy ruda xisoblanadi. Sanoat miqyosida kambagal rudalar, albatta, boyitiladi. Mis rudalari tarkibidagi bekorchi jinslar jumlasiga kum, giltuproq, oxaktosh, kvarts, barit, kal'tsiy va xar xil alyuminosilikatlar kiradi. Lekin xar xil joylarda kazib olinadigan rudalarning tarkibidagi moddalarning xillari va mikdorlari xamda turli jinslari (komponentlar) xar xil bulish mumkin.

Mamlakatda mis rudalari kazib olinadigan joylar asosan Janubiy Ural, Kozogiston, Zakavkaz'e. Uzbekiston, Tojikiston va Taymirdir.

Masalan, Uzbekistonu Olmalik shaxri territoriyasida kazib olinadigan rudaning tarkibida kvarts, dala shpati, seritsit, angidrid, pirit, molib-



Flotatsiya operatsiyalari flotatsion mashinalari yordamida bajariladi. Buning uchun avval ishlov beriladigan ruda sharli tegirmonda ezib maydalanadi (bulakchalar ulchamini 0,05—0,5 mm gacha kilib). Keyin esa maydalangan rudaga moysimon sintetik modda kushib aralashtiriladi, natijada mis sul'fidi sirtida moyli parda xosil buladiki, bu xolat  $Cu_2S$  ni turli chikindilardan ajratishga kulay imkoniyat yaratadi,

Ana shunday tartibda tayerlangan ruda bunkerdan flotatsion mashinaning (12-rasm) suv bilan tuldirilgan kamerasi (2) ga tushadi. Mashinaga truba (8) bilan uzluksiz xavo berib turiladi, bu xavo esa tubdagi teshik (1) orkali utib vannaga boradi.

Natijada, yomon kullangan ruda bulakchalariga xavo pufakchalari yopishib ularni vanna cuyuklilik sirtiga kupik katlami (3) sifatida olib chikadi, bu kupik nov (4) orkali chikariladi va keyin kuritiladi. Natijada, tarkibida 15—20% mikdorida mis bulgan konsentrat xosil buladi.

Kushimcha aralashmalarniig bulakchalari esa suvda yaxshi xullanadi va mashina tubiga (7) chukadi, bu chukma teshik (6) orkali chikarib yuboriladi va xokazo.

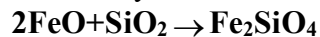
**Misni rudadan olish.** Xozirgi vaktida 80% gacha xamma mislar pirometallurgiya usuli bilan rudaning tarkibidan ajratib olinadi, ya'ni sul'fidli mis konsentratidan (avval ruda flotatsion usulda boyitiladi) eritish orkali olinadi. 20% ga yaqin mis esa turli rudalardan gidrometallurgiya usulidan foydalanib, ya'ni zaruriy ruda turli eritmalar yordamida ishlov berish orkali misni eritmalarga chuktirish yoki ximiyaviy usul bilan ajratib olinadi.

Misni sanoat yuli bilan olish tartibi yoki usuli juda kup. Pirometallurgiya usulida mis ajratib olish uchun tegishli rudalar turli konstruksiyalardagi pechlar yordamida (alangali, elektr, shaxtali pechlar, konvertorlar va boshkalarda) eritilib olinadi. Bu usul bilan sul'fidli rudalardan mis olish texnologiyasi quyidagilardan iborat

13-rasm. Pirometallurgik usulda mis olish toxnologik protsessnng soddalashtirilgan sxematik ifodasi.

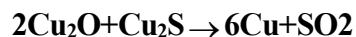
Rasmdan kurinib turibdiki, mis olish kupgina texnologik protsesslardan iborat. Buning uchun zaruriy ruda boyitiladi, keyin pishirilgan konsentratni pechga solib eritib, suyuq, shteyn ( $\text{Cu}_2\text{S}$  bilan  $\text{FeS}$  apalashmasi.) olinadi. Shteyn tarkibida 20—50% Si, 20—40% Fe, 22—25% S, kislorod va kushimcha elementlar An, Ag, Pb, Zn va boshkalar 8% ga yaqin buladi. Natijada, xosil kilingan suyuq shteyn diametri 2,3—4 m, uzunligi 4,3—10 m bulgan maxsus konvertorlarda (bunday konvertorlar bir tsikldagi protsessida 100 tonnagacha mis bera olish kobiliyatiga ega) bessemerlanib (10—12 soat shteyn misidan kambagal bulsa, ikki sutka davomida), xomaki mis olinadi. Shteyndan xomaki mis olishda konvertorda quyidagi ximiyaviy reaksiyalar sodir buladi, ya'ni suyuq shteynga bosimi 80—120 KPa bulgan xavo yuboriladi va kvartsl flyus kushiladi, bunda

$\text{FeS} + 1,5\text{O}_2 \rightarrow \text{FeO} + \text{SO}_2$  dan temir oksidli flyus bilan kushilib shlakka aylanadi, ya'ni:



bulib, xosil bulgan konvertordagi shlak kovshlarga kuyilib alangali pechlarga transportirovka kilinadi va uning tarkibidagi zarur modda yoki elementlar ajratib olinadi.

Natijada konvertorda kolgan deyarli toza xoldagi mis sul'fid ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ) — shteyn (tarkibida 80% Si) xosil buladi, kora shteyn olish uchun mis sul'fidning oksidlanishi sodir buladi, ya'ni:  $\text{Cu}_2\text{S} + 1,5\text{O}_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{SO}_2$  dagi  $\text{Si}_2\text{O}$  toza mis sul'fidi ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ) yoki ok shteyn bilan reaksiyaga kirishib, toza mis xosil kiladi, ya'ni:



Ximiyaviy reaksiyalar natijasidagi S va Fe ni oksidlantprpsh uchun konvertordagi temperaturani (1250—1350°S) ma'lum cheklanishda saklash kerak buladi va xokazo.

Yukoridagi protsesslar orkali xosil bulgan xomaki misni yopib turgan aralashmadan tozalash operatsiyasi asosan eritish, chikindilarni oksidlash va ularni turli gazlar bilan birga chikarib yuborish va unn eritish kabi protsesslar yigindisidan iboratdir.

Xosil bulgan xomaki mis eritmasidan yanada tozarok, mis (99,99% va undai yukori) olish uchun elektrolitik rafinlash operatsiyasi bajariladi.

Elektrolitik rafinlash natijasida elektrotexnika sanoati uchun yukori tozalikdagi mis va ruda tarkibida mavjud bulgan oltin, kumush, selen, tellur va boshka kimmatbaxo zlementlarni xam yul-yulakay ajratib olinadi. Chunki bunday kimmatbaxo elementlar deyarli doimo konvertordagi misda mavjud buladi. Xozirgi vaktida bizning mamlakatimizda olinadigan misning 25% ga yakini ana shu elektrolitik rafinlash metodi orkali olinadi.

Elektrolitik rafinlashda mis anodilitali (utli rafinlash prodessidan keyin kuyilgan buladi) kurinishida foydalaniladi. Natijada anod.— plitalar mis sul'fatning suvdagi eritmasi bilan sul'fat kislotasi (200 g l ga yaqin), ya'ni elektrolit bilan tuldirilgan vannaga botiriladi va uni tok manbaining musbat kutbiga ulanadi.

Vannadagi elektrolit ichiga botirilgan misli anodlar urtalariga kalinligi 0,6—0,7 mm dan iborat bulgan, toza misdan tayyorlangan plastinkalar maxsus mis tayokcha (sterjen') orkali osib kuyiladi va bular elektr tok manbaining manfiy kutbiga ulanadi.

Natijada (tok manbai tulik ulangandan keyin) tegishli anoddagi mislar tulik ajralib tayokchada zich katlam xosil kilib katodlarga utib yopishadi. Bu protsess davomida vannadagi elektrolitning tempera-turasi 50—55°S oraligida buladi. Aralashmadagi bir l<ism moddalar (rux, nikel, temir va boshkalar) anodda eriydi va elektrolitga aralashib uni iflos-laydi (tinikligini uzgartiradi). Boshka erimaydigan aralashmalar (kumush, oltin, selen, tellur) kattik bulakchalar xolida maydalanadi va vanna tubiga yigiladi. Vanna tubida tuplangan massa sekin-asta vannadan chikariladi va tarkibidagi kimmatbaxo rangli metallar undan ajratyb olinadi. Bunday protsess ancha

arzonga tushadi, ya'ni bu protsessii bajarish uchun sarflanadigan xarajatlar xatto vanna tubida xosil buladigan mayda bulakchalardan iborat noyob metal-larning mikdorndan xam kamdir.

Vanna tubida xosil buladigan bulakchalarning urtacha mikdori anod ogirliklarining 0,2—0,5 protsentini tashkil kiladi.

Elektrolitik rafinlash uchun zarur bulgan tok zichligi 1 m<sup>2</sup> katodlar uchun 100—200 A, kuchlannsh 0,3—0,35 V ga teng buladi.

Vannadagi moddaning anodlardan ajralish vakti 20—30 sutkani tashkil kiladi. Katodlar esa xar 7—15 sutka davomida almashtiriladi, 1 t katodli mis olish uchun 700—1100 MJ elektr energiyasi sarflanadi.

Natijada chikarilgan misli katodlar yuvilib elektr, alangali pechlarga solinib eritiladi va prokatlash uchun zarur zagotovkalar k<sup>u</sup>uyiladi, agar zaru-rat bulsa, misning x,ar tsanday (MOO, M4 va boshk,a-lar) uplab tsotiummalari tayyorlanadi.

Ana shunday mis kotishmalarining navlari va ularning ximiyaviy tarkiblari (% xisobida) kuyidagi 5- jadvalda keltirilgan.

Mis kotishmalari ikki gruppaga: latunlar gruppasi va bronzalar gruppasiga bulinadi.

**Latunlar** gruppasi deb mis bilan ruxdan iborat kotishmalarga aytiladi. Ba`zan bunday latun (kotishma)larni jezlar deb xam yuritiladi. Texnik latunlar tarkibida rux mikdori 48—50% ga etadi.

GOST 15527-70 buyicha mis-ruxli latunlarning olti navi (markasi) mavjud- L96, L90, L85, L80, L70, L68, L62. Bunday markalashniig ma`nosi shundaki, L xarfi latunlar va kotishmaning nomini bildirsa, rakamlar kotishma tarkibidagi mis mitsdorini bildiradi. Maxsus (murakkab) latunli kotishmalar, ya`ni mis bilan ruxdan boshka elementlar (legirlovchi sifatida) kushilgan bulsa, u xolda tegishli elementlarni bildiruvchi xarflar va tegishli rakamlar bilan markalanadi. masalan, LS 74-3, LO 70- I, LAN 59-3-2, LMts 58-2 va xokazo. Markalardagi birinchi rakam misning, undan keyingi sonlar esa tegishli elementlarning % xisobidagi urtacha mikdorini kursatadi.

Latunlarga kushiladigan asosiy legirlovchi elementlar ruscha nomlarining birinchi xarflari buyicha ifodalanadi; kalay—O, rux—Ts, kurgoshin—S, temir— J, marganets—Mts, nikel`—11, kremniy—K, alyuminiy—A va xokazo. Masalan, maxsus latun kotishmalaridan LMts 58—2 navdagi (markadagi) Mts marganetsni, 58 razami mis mikdorini, 2 esa marganets mikdorini bildiradi, tsolgani (umumiysn 100% bulishp ke rak), ya`ni 40 protsent rux buladi.

Latun markasining oxirida L xarfi bulsa, uning kuymabop latun ekanligni bildiradi, masalan LK 80-ZL, LAJ £0-1-1L va xokazo. Markasining oxirida L xarfi bulmagan latunlar derformatsnyabop latunlardir. '

Kuymabop latunlardan sanitariya-texnik sistemalar uchuy turli armaturalar, kranlar, aralashtirgichlar, podshipnik vtulkalari, korroziyabardosh detal` va boshkalar kuyiladi.

Defrmatsiyabop latunlardan radiator naylari, gofrlangan trubalar, tugri truba va boshkalar\_ tayyorlanadi

Bronzalar truppasn. Texnikaning turli soxalarida misning deyarli xamma metallari bilan (rux va nikeldan tashkari) kotishmalari keng ishlatiladi va bular bronzalar deb ataladi. Xosil kilingap bunday bronzalar juda yaxshi kuymakorlik va antifriktsion xususiyatlarga ega bulpb, korroziyaga chidamlidir. Bronzalardan tayyorlanadigan asosiy buyumlar (dstallar) kuyma, bosim bilan ishlash va kesish orkali xosil kilinadi. Bronzalar tarkibidagi komponentlariga kura kalayli, kurgoshinli va boshkalarga bulinadi.

Bronza *Br* xarflari bilan markalanadi. Br ning ung tomonida esa bronzaga kiruvchi elementlar yoziladi va shu tegishli elemeptlaripng % xisobidagi urtacha mikdorini kursatuvchi rakamlar bilan markalanadi. Masalan, Br ONS 11-4-3 marka bronzaning tar-kibida urta xisobda 11% kalap, 4% nikel`, 3% kurgoshin va kolgani misdan (mis mikdorini % xisobida ifodalaydigan rakamlar bronza markasiga yozilmaydi) iborat ekanligini bildiradi.

Kalayli bronzaning tarkibiga kiruvchi elementlardan kalay misga nisbatan kimmat va kamyob bulganligi uchun bunday bronzalarning tarkibi uzgartirilib, boshka markadagi bronzalar ishlab chikarilmokda. Bunday bronzalarga alyuminiyli bronza Br A5 va juda murakkab alyuminiy temir-marganetsli bronza Br LJ Mts 10—3—1,5 va boshkalar kiradi.

Kalayli bronzalar (fakat mis bilan kalaydan iborat) insoniyatga juda kadimdan ma'lum. Lekin bunday bronzalarning tarkibida kalay mikdorining oshib borishi maksadga muvofiq emas, chunki bronzalarning plastikligi va yopishkokligi pasayib, murtligi oshib boradi. Shu boisdan tarkibida 14% dan kup kalay mikdori bulgan bronzalar deyarli ishlatilmaydi.

Shuning uchun kuymali bronzalar tarkibidagi kalay mikdoriga karab bir fazali ( a ) va ikki fazali ( a + 6 ) bulishi mumkin.

Kalayli bronzalarnng xususiyatlarini oshirish maksadida ularga legirlovchi elementlar kushiladi. Masalan: bronzalarning mexanik xususiyatlarini oshirish uchun legirlovchi elementlar Ni, Zn, P, texnologik xususiyatlarini oshirish uchun Pb, Zn, Ni antifraktion xususiyatlarini oshirish uchun) R', R va korroziyaga chidamliligi oshnirish uchun Ni elementlari kushiladi.

Turli buyumlar xosil kilish usuli buyicha bronzalar deformatsiyalanuvchi (bir fazali) va kuymali (ikki fazali) larga bulinadi. Deformatsiyalanuvchi bronzalardan turli prujina va prujinalanuvchi materiallar, kuymali bronzalardan maxsus vazifalarni bajarishga muljallangan sirpanuvchi podshipniklar (katta tezlik va bosim ostida ishlaydigan), turli armaturalar, yukori issikbardosh va elektr utkazuvchan xamda korroziyabardosh detallar, nakshli va badiiy kuymalar olish uchun foydalaniladi.

Keyingi vaktlarda kalay kamchil bulganligi uchun bronzaning boshka maxsus navlari ishlab 'Chikilmokdaki, ular uzlarining turli xususiyatlariga kura kalayli bronzaga nisbatan yukori sifatli xisoblanadi va texnikaning turli soxalarida juda keng ishlatilmokda.

Alyuminiyli bronza (tarkibida 5... 11% Al) yukori antikorrozion va mexanik xossalarga egadir, lekin kuymakorlik xossasi buyicha kalayli bronzadan ustunlik kilolmaydi. Bunday bronzadan asosan turli tishli gildiraklar, turbina detallari, vtulkalar, klapan sedlolari va xokazolar ishlab chikariladi.

Kremniyli bronza (1.. 4% Si) — legirlangan nikel', marganets va rux uzlarining mexanik xossalari buyicha pulatga yakinlashadi va kimmatbaxo kalayli va berilliyli bronzalarni almashtirish uchuy ishlatiladi. Bunday bronza turlaridan ishkalanuvchi sharoitda 250°S gacha temperaturada ishlaydigan detallar ishlab chitsarish uchun foidalaniladi.

Kurgoshinli bronza (25.. 30% R') xam antifraktion xususiyatga ega bulib, yaxshi kesib ishlanadi, urilish nagruzkasini yaxshi kabul kiladi va tolikish mustaxkamligi katta. Bunday bronza turlaridan nagruzka kup tushadigan, yukori tezlyk sharoitida ishlatiladigan aviatsiya dvigatelining podshippiklari, dizellarning turbinalari va boshka detallar ishlab chikariladi.

Bundam tashkari, kimmatlirok. bulishiga karamasdan berilliyli bronza (3% gacha Be buladi) xam turli soxalarda kyong ishlatiladi. U uzining juda yukori mexanik xususiyatlari toblangandan keyin eyilishga bardoshliligi, korroziyaga chidamliligi, yukori issiklik va elektr utkazuvchanligi (500°S temperaturada bularning mustaxkamligi xuddi 20°S dagi alyuminiy-li bronzaning mustax.kamligidek) bilan xarakterlidir. Undan juda yukori talabga javob beradigan maxsus detallar: anik, priborlarda elastik elementi bulgan membrapalar, sirpanuvchi koptaklar, prujinalar, kulachoklar, shesternyalar, chervyakli uzatmalar, Yukori tezlik va temperaturada ishlaydigan podshipniklar va xokazalarda ishlatiladi.

Bronzalar. Br. xarflari bilan markalanadi yoki ifodalanadi. Bupday xarflardan keyin lsgirlovchi elementlarning xarfiy ifodalari va ularning protsent xisobidagi mikdollarini ifodalovchi rakamlari berilgan buladi. Masalan, Br OTsS-8-4-3 -(8% Sn, 4% Zn, 3%R6 kolgani mis), Br B2 (2% Be), Br AJN 10-4—4 (10%, 4%, Fe 4% Nt kolgani misdir). Bu-lardan tashkari yana mis-nikelli kotishmalar xam juda keng ishlatiladi. Ular mel'xiorlar, neyzil'berlar va boshkalardir.

Mel'xiorlar vakili MP (19% Ni) bulib, dengiz suvida organik kislotalarda, tuzli erntmalarda yukori korrozion xususiyati bilan ajralib turadi. IJuningdek, u yukori plastiklikka ega bulganligi uchun dengiz kemalari kurishda, almashinuvchi chaka tangalar, medtexnika asboblari, yukori aniklikdagi mexanik detallar tayyorlashda ishlatiladi.

Neyznl'berlar (mis kotishmasi bulib, 5 dan 35% va 13 dan 45% gacha Zn) vakillaridan MNTs 15—20 (15% Ni + SO,20% Zn) bulib, mel'xiorlarga nis-batan yukori mustaxkamlikka ega, korroziyaga chidamli, chiroyli kumush rangda buladi.

Neyzil'berlardan turli soat mexanizmlari, yukori aniklikdagi priborlar, apparatularining detallarini ishlab chikarish uchun keng foydalaniladi.

1. Rangli metallar xakida ma'lumot.
2. Mis va uning kotishmalari.
3. Latunlar va ularning markalari.

#### **Tayanch suzlar.**

Rangli metal, kora metall olinish, latun kotishmalar.

### **5-MA'RUZA: YO/OCH MATERIALLAR**

#### **REJA**

1. Yog'och materiallar va ularning xossalari.
2. Yog'och material turlari va ularga ishlov berish.
3. Yog'och materiallardan tayyorlangan maxsulotlarni pardoqlash.

#### **MeTALMAS MATeRIALLAR**

Xalk xo'jaligining turli soxalarida ishlatiladigan metallmas materiallarni ishlatilishiga kura ikki gruppaga ajratish mumkin:

1. Mashina qismlarining ayrim detallarini tayyorlashda foydalaniladigan materiallar (plastmassa, yog'och, rezina, shisha, keramika va boshqalar).
2. Maxsus materiallar-(elim, qog'oz, lak, emal', va boshkalar).

#### **Yo/OCh MATeRIALLAR**

Yog'och va yog'och materiallar xalk, xujaligining xamma tarmoklarida keng kullaniladi. Undan qurilish va inshootlarda, avtomobilsozlik, vagonsozlik, ximiya va kumir sanoatida, qog'oz-tsellyuloza sanoatida, faner, mebel', sport inventarlari, gugurt ishlab chiqarish, etil spirti, sintetik kauchuk, turli loklar, buyoqlar ishlab chiqarish soxalarida xam keng foydalaniladi.

Yog'och materiallarning bunday keng kulamda ishlatilishiga sabab texnik xossalarining yuqoriligi va qulayligidir. Yog'ochni ishlash ancha oson. Vazni engil, puxtaligi yukori, issikushk va elektr tokini yomon utkazadi, kislota va ishqorlar ta'sirida tez emirilmaydi. Kupchilik yog'ochlarning tashki kurinishi chiroyli bulib, puxta elimlanuvchi buladi va yaxshi pardoqlanadi. Shunga qaramasdan, yogochlar turli kamchiliklardan xam xoli emas, ya'ni, temperatura, namlik uzgarishi natijasida yog'och qurib, tez deformatsiyalanadi (tob tashlaydi), nam tortib shishadi, yoriladi va xokazo.

**Yog'ochning pishiqligi.** qattiqligi va boshqa mexanik xossalari, metallardagi singari, turli yunalishda turlichadir. Nam ta'sirida yogochning mexanik xossalari keskin uzgaradi.

Yog'och oson alangalanadi, chirishga, hasharotlarning kemirishiga qarshilik kursata olmaydi, bu esa uning sifatini pasaytirishga olib keladi.

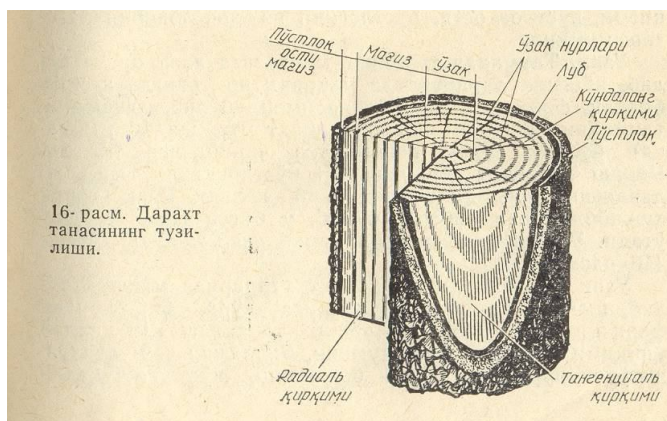
Hozirgi vaqtda yog'ochni qayta ishlash sanoati korxonalarida mexanik xususiyatlari yanada yuqori bo'lgan yangi tur yog'och materiallar ishlab chiqarilmoqda va xalq xo'jaligining turli soxalarida keng ishlatilmoqda. Yog'och ishlash korxonalarida chiqadigan chiqindilar — qipiq va payramchalarni presslash yuli bilan tayyorlanayotgan yog'och materiallar tabiiy yog'ochlarda uchraydigan har qanday nuqsonlardan, kamchiliklardan xoli, puxtalik jihatidan ustun bo'lib, ayrim hollarda metall o'rnini ham bosmokda (presslangan yog'och materiallardan hatto podshipniklar va mashina detallari tayyorlanadi). Sanoatda ishlab chiqarilayotgan ayrim presslangan yog'och materiallar qurilishlarda, mebel` ishlab chiqarish korxonalarida ham keng ishlatilmoqda. Yog'och materiallardan turli buyumlar ishlab chiqarish uchun eng avvalo, tegishli materialdan turli va tejamkorlik bilan foydalanish, tayyorlangan buyumning sifatiga e'tibor berish, ishlatiladigan yog'och materialning turini, tuzilishini, xususiyatini, unga ishlov berish texnologiyasini bilish juda katta ahamiyatga ega. Shuning uchun har qanday yog'och materiallar texnikada asosiy qirqim (ko'ndalang, radial` va tangen-tal`) buyicha tekshirilib, ma'lum soxada ishlatish uchun tavsiya qilinadi (16-rasm).

## DARAXTNING TUZILISHI

Tabiatda o'sib turgan har qanday daraxtni shartli holatda uch qismdan iborat deyish mumkin. Bular: tomirlar, tana va shox-shabбалardan iborat.

Daraxtning tomirlari murakkab, har tomonga tarmoqlagan ko'p funktsiyali sistemadir. Tomirlar sistemasiga kiruvchi mayda tomirchalar esa tuprokdan turli mineral tuzlarni, uglekislotalarni suv orqali tortib, yirik tomirlar, so'ngra daraxtning tanasi orqali shox-shabбалariga uzatadi. Yirik tomirlar daraxtni vertikal holatda ushlaydi va uining hayoti uchun turli ozuqalarni to'plab saklaydi.

Daraxtning tanasi asosiy qism bo'lib, uni shartli ravishda ingichka (yuqori) qism va yo'g'on (pastki) qismga bo'lish mumkin.



Daraxtning shox-shabbasi, asosan, tananing yuqori qismidagi ingichka tana qismi bo'lib, unga shox-shabbalar, barglar va boshqalar kiradi. Shox-shabbalar daraxt hayoti uchun juda katta rol o'ynaydi. Daraxt barglari esa quyosh energiyasi ta'sirida ozuqabop moddalarni xosil qiladi, bu daraxtning o'sishi uchun zarurdir, ya'ni fotosintez jarayonini amalga oshiradi.

Tananing bosh qirqimlari. Hər qanday daraxtda tananing qirqimi asosiy qirqimlardan biri hisoblanadi, chunki bu qirqim uning kapillyarligini, g'ovaklik, tuzilish tabiatini aks ettirgani uchun bosh qirqim deyiladi. Daraxt uchta bosh qirqimdan iborat bo'lib, uni o'zaro farq qilish kerak. Kundalang qirqim daraxt tanasining o'qiga perpendikulyar tekislik bilan kesish orqali, radial qirqim tananing uzunligi va markazi (o'qi) buylab o'tkazilgan tekislik bilan kesish orqali, tangental qirqimi esa tananing uzunligi va markazidan (o'qidan) o'tmagan tekislik bilan kesish orqali hosil qilinadi.

Shuni aytib utish kerakki, yuqorida qayd qilingan daraxt qismlari ham, o'z navbatida, bir necha qismlarga bo'linadi.

Tananing asosiy qismlari. Hər qanday daraxtning kundalang va radial qismlarida uning asosiy anatomik strukturalarini, ya'ni o'zagi, mag'izi, markaziy qismi, pustlor osti, pustlorini va xokazolarni kuzatish mumkin.

**O'zak.** Taxminan tananing markaziga joylashgan bo'lib, ko'pgina daraxtlarda u qoramtir rangda namoyon buladi, formasi esa aylanasiimon bo'lib, diametri taxminan 2—5 mm (ba'zi daraxt turida 10 mm ga-cha) bo'ladi. Uzak nozik, tez chiriydigan buladi. Chirish o'zakdan boshlansa, po'stloqqacha tarqalib daraxtni yo'q qilishgacha olib keladi. Uzak rovak xujayralardan iborat bulib, u butun tana buylab utadi. Uzakdan pustloqqa qarab uzak nurlari utadi (16- rasm).

Uzak nurlari hamma daraxt turlarida mavjud bulib, shakli va joylanishlariga kura, bir-biridan farq qiladi. Uzak nurlarinn tananing xar hamday qirqimi buyicha ko'rish mumkin. Birlamchi deb ataluvchi uzak nurlari uzakdan boshlanib, pustloqqa qadar davom etadi, ikkilamchi deb ataluvchi o'zak nurlari uzakdan turlicha masofada boshlanib, pustloqqa qadar etib boradi. Uzak nurlarining eni 0,005—1 mm atrofida buladi.

Uzak nurlari tananing turli qirqimida xar xil kurinishga ega buladi. Radial qirqimda uzakdan pustlokda tomon yunalgan ensiz chiziqlar kurinishida, tangental qirqim buyicha uzuq-uzuq chiziqlar ko'rinishida, kundalang qirqimda radius buyicha yunalgan chiziqlar kurinishida namoyon buladi.

Markaziy qism. Tananing asosiy massasini tashkil qiladi. Bu qismning rangi orqali daraxtning turlarini, mag'izlilikini va mag'imsizligini ajratish mumkin, chunki-mag'izli daraxt turlarida markaziy qismi (mag'izi) koramtir rangda, mag'izning periferiyasi buyicha chegaralangan qatlami ochiq rangda bulib, pustloq osti (zobolon) deb aytiladi. Agar mag'izning rangi pustloq osti qatlamining rangidan farq qilmasa, daraxt etilgan xisoblanadi.

**Pustloq.** Tashqi, ichki qatlamlardan iborat bulib, tana xajmining 6—25% cha qismini (miqdorini) tashkil etadi. Pustloqning tashqi qismi puk qatlam deb ataladigan qattiq qatlamlardan iborat. U yog'ochni turli tashqi ta'sirlardan, issiq-sovuqdan, mexanik ta'sirlardan, turli zararkunanda masharotlardan saqlaydi.

Daraxt pustlog'ining ichki qismi lub qatlami deyiladi. Lub qatlam kuzga kurinmaydigan mayda tolalar (kapillyarlar) dan iborat.

Pustloq qalinligi daraxt tanasining turli qismlarida turlicha buladi. U tananing uchki qismida yupqa bulib, pastga tushgan sayin qalinlashib boradi. Bundan tashqari, daraxtlarning pustlogi turli daraxtlar uchun tashqi kurinishi, rangi turlicha bulib, uzaro farq qiladi. Masalan, daraxtlarning pustlogi oq tusdan (oq qayin) to'q jigar ranggacha (archa) o'zgarib boradi.

Yosh daraxtlarning po'stlog'i sillik, va yumshoq bo'lib, tana yo'g'onlasha borgan sari, po'stloq yorilib, dag'allashib, qattiqlashib boradi.

Daraxt po'stlog'i hozirgi vaqtda xalk xo'jaligining turli somalarida ishlatilmoqda. +rim, Kavkaz, Uzoq Sharq va Saxalin zonalarida o'sadigan probkali eman daraxtining po'stlog'i qalin bo'lib, ulardan probkalar, issiklik-izolyatsion materiallar (plita-lar) va shu kabilar tayyorlanadi.

**Kambiy.** Bu lub bilan yogoch orasida joylashgan shirali katlam bulib, u tirik xujayralardan iboratdir. Kambiyini oddiy kuz bilan ko'rish juda qiyin, uni kurish uchun kuzni qisman «qurollantirish» kerak bo'ladi. Uni baxorda tanadan pustlok, shilib olingan paytida ko'rish mumkin. Bu vaktida kambiy xujayralarining buzilishi natijasida shirali, shillik, parda — suyuqlik oqib chiqadi.

Kambiy lub orqali shoxdan keluvchi ozuqa bilan oziqlanadi.

Kambiy o'sayotgan daraxt uchun mayotiy manba hisoblanadi. Kambiy xujayralarining bo'linishi daraxtning butun yashash davrida ro'y berib turadi. Faqat qishda kambiyning rivojlanishi to'xtab, baxorda yana boshlanadi. Baxorda kambiyning rivojlanishi shoxlardan, tananing uchki qismidan boshlanib, u asta-sekin tana va ildizga o'ta boradi. Agar daraxt tanasining po'stlogi malka shaklida qirqib olinsa, daraxt o'sishdan to'xtab, quriy boshlaydi.

**YOG'UCHLIK.** Daraxtdagi tapaning yog'ochlik qismi (po'stloq) ost, mag'iz va o'zakdan iborat. Kambiy xujayralarining rivojlanishi (kuzda susayib, yozda tezlashadi) natijasida, yillik xalqalar hosil bo'ladi. Chunki kambiy xujayralarining rivojlanishi va bo'linishidan hosil bo'lgan yangi xujayralarning tananing yog'ochlik qismiga o'tadigan miqdori ko'p bo'lib, ular yirik va yupqa po'stloqli bo'ladi. Natijada, yog'ochlikning barcha faslida hosil bo'lgan qismidagi rovak to'qimaning zichligi kam va yumshoq bo'ladi. Yog'ochda, xususan, kuzda kambiyning aktivligi susayadi, xujayralar maydalanib, qalin po'stloqli bo'la boradi va zichligi ortadi. Oqibatda, yoz faslida hosil bo'lgan yog'ochning qattiqligi yuqori bo'ladi. Yog'ochlikka o'tgan kambiy xujayralarning zichligi kam bo'lgan qismi oqishroq tusga ega bo'lib, zichligi ortiq bo'lgan qismining rangi qoramtir bo'ladi. Bu hol daraxtning o'sish davrida har yili takrorlanib, o'z navbatida, yillik xalqalarning hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun daraxt yoshini aniqlash maqsadida kesilgan g'o'lalarning ko'ndalang qirqimidagi yillik xalqalar hisoblanadi. Yillik xalqalarning ortishi natijasida tana yo'g'onlasha boradi. Ba'zi bir daraxt yog'ochligida yillik xalqalar enlik bo'lib anik, ko'rinadi, ayrimlarida esa ensiz, bilinar-bilinmas buladi. Bu daraxtning yoshiga, turiga, usish sharoitiga va tananing qaydan arralanganligiga bog'liq. Yillik xalqalarning eni va rangi yog'ochning sifati va xususiyatiga ta'sir etadi. Bargli daraxtlarning yillik xalqalari qancha enlik bo'lsa, zichligi ortiq bo'lib, u shuncha qattiq puxta bo'ladi. Yillik xalqalar yog'ochning uchki qismida kam bo'lib, pastki (yugon) tomonida kup buladi.

Yog'ochning kundalang qirqimi buyicha qaraganda, xalqalar aylana shaklda, radial` qirqimi buyicha, to'g'ri chiziqlar ko'rinishida va tangental` qirqimi buyicha qaraganda, uchi shox tomonga qaragan burchaklar shaklida namoyon buladi. Daraxtning yoshiga qarab, xalqalarning zichligi va qattiqligi orta boradi. Pustloqda yaqin joylashgan yillik xalqalarning zichligi kam, g'ovak bulib, u orqali ildizdan olingan ozuqa moddalar pastdan yuqoriga qarab ko'tariladi.

Yog'och turlari. Yog'ochning qarag'ay, archa, tilog'och, oq qarag'ay, kedr, zirk, arg'uvon, oq qayin, qora qayin, tog' teragi, terak, yong'oq chinor, nok, zarang, eman, shumtol, qayrag'och kabi bir necha turlari xalq xo'jaligining turli soxalarida ishlatiladi. (Bunday daraxt turlarining ba'zi xossalari, xususiyatlarini bilish uchun J. Ramizov va S. Mamkamovlar avtorligida yozilgan «O'quv ustaxonalarida o'tkaziladigan praktikum», «O'qituvchi», T., 1978 kitobining 4- bobiga qaralsin.)

Yog'ochlarning ishlatilishi ularning fizik va mexanik xossalari, ishlatilish sharoitiga, miqdoriga va xokazolarga bog'liq bo'ladi. Texnika yuksak taraqqiy etgan hozirgi davrda sanoatda yog'och materiallardan foydalanish doirasi yanada kengayib

bormoqda. Yog'ochlarning xususiyatlari. Xalq xo'jaligida turli konstruksion materiallar sifatida yog'ochlar ma'lum fizik, mexanik xususiyatlari bilan iftixonlanadi.

**Yog'ochning fizik xossalari.** Tegishli materialning butunligiga ta'sir etmaydigan va uning ximiyaviy tarkibini o'zgartirmaydigan xossalari, ya'ni uning rangi, tovlanishi, to'p tashlashi, egilishi, tabiiy guli (teksturasi), iftidi, nam tortishi, quruvchanligi, zichligi, nam o'tkazuvchanligi, issiqlik va tovush o'tkazuvchanligi, elektr o'tkazuvchanligi yog'ochning fizik xossalari deb ataladi.

Ana shu fizik xossalardan ba'zilar bilan qisqacha tanishamiz.

**Yog'ochning rangi** yoroch materiallarning turlarini va ularning sifatlarini aniqlashga imkon beradigan muhim xossalaridan biridir, Yog'ochning rangi, avvalo, uning turiga va o'sish sharoitiga bog'liq. Ko'pchilik yog'ochlar (qayin, tol, arg'uvon, terak, archa) oqish rangli bo'lib, nursiz izlari bo'ladi. Eman, shumtol — jigir rang, qora qayin, akatsiya — oq qizg'ish yong'oq, qayrog'och-qoramtir bo'ladi.

Ko'pchilik daraxtlar kesilgandan sng ularning yog'ochligi qoramtir bo'lib qoladi. Bu narsa iftavo tarkibidagi kislorodning ta'siri natijasidir.

**Yog'ochning tovlanishi (yaltirokligi).** Yog'och nurlarning yunalishi va zichligiga bogliq iftolda tovlanadi. Yog'ochning tovlanishini sun'iy ravishda orttirish uchun loklash, politurlash va mumlash mumkin.

**Yog'ochning teksturasi (tabiiy guli).** Randalash, yo'nish protsessida yog'och tolalari, o'zak nurlari va yillik iftqalarni kesish natijasida yog'ochniig teksturasi namoyon buladi. Shuni qayd qilish kerakki, yog'och materiallarning zichligi qanchalik yuqori bo'lsa, ularning teksturasi (tabiiy guli) ko'pincha bir xil ko'rinishda bo'ladi. Lekin turli bargli daraxtlarning tuzilishi bir-biridan farq qilganligi sababli ularning teksturasi ift ift xil ko'rinishda buladi. Yog'ochning teksturasi yillik iftqalarining eniga, ertangi va kechki yogochlik qismining ranglaridagi farqiga, tolalarning yirik, mayinligi va yunalishiga ift bog'liq bo'ladi. Yog'ochni kesish yo'nalishi tekstaning o'zgarishida katta rol uynaydi. Masalan, radial` va tangental` yo'nalish buyicha tilingan taxtalarni randalash natijasida ift bo'ladigan tekstura turlicha ko'rinishda buladi, radial` yo'nalish bo'yicha, tekstura parallel to'g'ri chiziqlardan iborat bo'lsa, tangental` yo'nalish buyicha esa burchak yoki konus shaklidagi teksturalar mavjud bo'ladi. O'zak nurlari va yillik iftqalari aniq ko'rinmaydigan yog'ochlarning teksturalari uncha aniq va chiroyli ko'rinmaydi.

O'zak nurlari va yillik iftqalari aniq bilnadigan yog'ochlarning tabiiy gullari juda chiroyli buladi. Teksturalari chiroyli bulgan yog'ochlardan mebel` korxonalarida pardoz material sifatida, qoplovchi material—shpon tayyorlashda keng foydalaniladi.

Yog'oq, nok, chinor, shumtol, eman kabi yogochlar radial` va tangental` yunalishda tilinganda chiroyli kurinish (gul) lar xosil buladi.

Yog'ochlarda sun'iy gullar ham mosil qilinadi. Buning uchun tolalarning yo'nalishiga parallel qilib yoki ma'lum burchak ostida buyoqlar surtiladi.

**Yog'ochning mudi.** Yog'ochlar tarkibidagi smolalar, efir moylari, oshlash kislotalaridan qaysi birining mavjudligiga va miqdoriga bog'liq xolda ham xil mudi bo'ladi.

Yog'ochning o'zak qismi utkir mudi bulib, unda yuqoridagi moddalar kup buladi. Yangi kesilgan, shuningdek igna bargli daraxtlar yanada utkir xidli buladi. Yog'och qurigan sayin midsizlanib boradi, ba'zan mudi o'zgarib boradi. Yog'och mudining bunday o'zgarib borishi uning tarkibidagi turli moddalar mikdorlarining o'zgarishi orqali sodir buladi). Mudning o'zgarishi yog'ochning buzilishiga ham bog'liq bo'ladi.

**Yog'ochning namligi.** Yog'ochlarning namligi deb solishtirma namlik miqdorining absolyut quruq yog'och namuna massasiga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Absolyut quruq yog'och esa laboratoriya sharoitida olingan namunani quritish shkaflarida (pechlarida) quritish orqali mosil qilinadi.

Korxona sharoitida yog'ochlarning namligi, asosan tortish va elektr metodi bilan aniqlanadi. Tortish metodi buyicha namlik quyidagi formula bilan topiladi:

$$W_q [\{t \sim t_0\}/t_0] \cdot 100 \quad [\%]$$

Bunda  $m$ —namunaning quritishdan oldingi massasi;  $m_0$ — shu namunaning absolyut xolatigacha quritilgandan keyingi massasi.

Tortish metodi buyicha absolyut namlikni aniqlash uchun tegishli yog'och materiallardan 20X20X30 mm li prizmatik namunalar tayyorlanib tekshirish maqsadga muvofiqdir. Tayyorlangan bunday namuna notekisliklardan va yog'och qipiqalaridan tozalanadi, keyin esa 0,01 g aniqlikda tortib,  $103 \pm 2^\circ C$  temperaturasi bulgap quritish shkafida quritiladi. Quritish protsessi 12... 24 soatgacha davom etishi mumkin (yog'och turiga bog'liq holda) yoki juda tez xolda (bu uncha aniq metod emas) yog'ochlarning elektr o'tkazuvchanligiga asoslangan elektrovlagomer yordamida ulchash orqali ularning namligini aniqlash mumkin. Yog'ochlarning namligiga qarab: mo'l, chala quruq, ochikda qurigan, uyda qurigan va absolyut quruq deb bir-biridan farq qilinadi. Yangi kesilgan daraxtniig namligi turiga, kesilgan vaqtiga qarab 40% va undan yuqori bo'ladi, ya'ni mo'l yog'ochning namligi 23 % day ortiq chala quruq, yog'ochning namligi 18—23 % gacha, ochiq mavoda qurigan yog'ochning namligi 12—18 % gacha uy ichida qurigan yog'ochning namligi 8—12 % gacha buladi. Absolyut quruq qurigan yog'ochning namligi 0% bo'lib, bu laboratoriya sharoitidagina mosil qilinadi.

Yog'ochning og'irligi uning turiga, tuzilishiga va namligiga bog'liq. Yog'ochning solishtirma va majmiy og'irligi buladi.

Solishtirma og'irlik-mech qanday g'ovakligi, namligi, mavosi bulmagan absolyut yog'ochning og'irligi hisoblanib, birligi  $G/sm^3$  larda ifodalanadi. Hamma turdagi yog'ochlarning solishtirma og'irliklari taxminan 1,5 ga teng buladi.

Majmiy og'irligi deb yog'ochning g'ovakligi, namligi, mavosi va smolasi bilan qattiq moddasining birgalikdagi og'irligiga aytiladi.

Bu og'irlik yog'ochning asosiy sifatlarini, mexanik xossalarini ko'rsatuvchi faktorlar bulib, katta amaliy ahamiyatga ega. Turli yog'ochlarda majmiy og'irlik turlicha buladi. Hatto, turli joylarda o'sgan bir turdagi yog'ochning majmiy og'irligi ham bir xil bo'lmaydi.

Bulardan tashqari, yog'ochlarning fizik xossalariga: yog'ochlarning qurishi, nam tortib bukilishi, tob tashlab qiyshayishi, yorilishi, yog'ochlarning zichligi, tovush, issiqliq, elektr o'tkazuvchanliklari ham kiradi.

## **Yo/OChLARNING MeXANIK XOSSALARI**

Yog'och materiallarning turli tashqi kuchlarining ta'siriga qarshilik ko'rsata olish yoki buzilmaslik (o'zgarmaslik) qobiliyati ularning mexanik xossalari deb ataladi.

Qurilishda turli inshootlarda, injenerlik konstruksiyalarida yog'ochlar turli kattalikdagi statik va dinamik xarakterdagi siquvchi, cho'zuvchi, eguvchi, kesuvchi, yoki yoruvchi kuchlar ta'sirida bulishi mumkin. Bunday kuchlar turli faktorlarning ta'siri (yuklar, kishilar, mashina va mexanizmlar, qor va shamolning ta'siri) tufayli vujudga keladi. Yog'och materiallarining tashqi kuch ta'sirida shakl va o'lchamlarini o'zgartirishi uning deformatsiyalanishi deb ataladi. Bunday deformatsiyalar elastik va plastik ko'rinishda bulishi mumkin. Yog'ochlarning mexanik xossalariga yana ularning puxtaligi (bikrligi), qattiqligi, elastikligi, qovushqoqligi, mo'rtligi yoriluvchanligi va mixlanuvchanligi kiradi. Shuni ham aytib o'tish kerakki, yog'ochlarning yuqoridagi xususiyatlaridan tashqari, texnologik xossalari ham mavjud bo'lib, bunda sifat jihatidagina xulosa chiqariladi, ya'ni bunday sinash yuli bilan yog'ochlarning qattiqligini aniqlashda arralash, randalash, uyish-teshish, mixlash usullaridan foydalaniladi.

## **Yo/OCh MATeRIALLAR TAYeRLASH**

Yog'och materiallarga quyiladigan talablar tegishli GOST bilan belgilanadi. GOSTda yog'och materiallarning o'lchamlariga, ruxsat etiladigan nuqsonlarga, ishlov berish sifatiga, o'lchash usuliga, sortlarga ajratish, markalash va hisoblashga nisbatan quyiladigan talablar kursatiladi.

Xalq xo'jaligining turli soxalarida asosiy yog'och materiallari-turli xodalar, taxta materiallari, bruslar, fanerlar (randalangan, tilingan, yunilgan, elimlangan fanerlar va mokazolar), duradgorlik plitalari, yog'och payraxali plitalar keng ishlatiladi. Bunday yog'och materiallarining ba'zilar sanoat miqyosida qanday ishlab chiqarilishi va ishlatilishi hamda ba'zi xususiyatlari bilan qisqacha tanishtirishni maqsadga muvofiq deb topdik.

Xoda—shox-shabballari kesilgan, po'stlogi tozalangan daraxt tanasining bir qismidir. Xodalar 3 gruppaga bulinadi, ya'ni ingichka xodalar (kichik diametrli)—diametri 8—13 sm gacha; o'rtacha xodalar (urta diametrli)—diametri 14—24 sm gacha; yo'g'on xodalar (katta diametrli)—diametri 25 sm va undan yo'g'onroq buladi.

Xodalarning asosiy uzunligi 6,5 m bulib, qurilishlarda ishlatiladigan xodalar ko'pincha 4—7 m uzunlikda tayyorlanadi.

7- jadval

Yogochlarning asosiy mexanik xossalari

| Yogoch turlari | Namligi %      | My samkamlik chegarali, MPa             |                                            |                     | K                      | atgklklari MPa    |                      |
|----------------|----------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|----------------------|
|                |                | tolalar yunalishi buyicha sikilish dagi | Tolalar yo'nali shi buyicha chuzilish dagi | Statik egilishda gi | Kunda lang qirqim dagi | radial qirqimdagi | Tangental qirqimdagi |
| +arag'ay       | 12, 30 va ort. | 48,5<br>21,2                            | 103,5<br>79,2                              | 86,0<br>49,5        | 28,5<br>13,5           | 24,0<br>11,2      | 25,0<br>11,5         |
| Archa          |                | 44,5<br>19,6                            | 103,0<br>78,8                              | 79,5<br>43,9        | 26,0<br>12,2           | 18,0<br>8,5       | 18,0<br>8,6          |
| Tilog'och      | — « — » —      | 64,5<br>25,3                            | 125,0<br>96,4                              | 111,5<br>61,7       | 43,5<br>20,4           | 29,0<br>13,7      | 29,0<br>13,8         |
| Oq qarag'ay    | — « — » —      | 39,0<br>17,5                            | 67,0<br>51,5                               | 68,5<br>40,4        | 28,5<br>13,5           | 17,0<br>8,0       | -                    |
| Kedr           | — « — » —      | 42,0<br>18,5                            | 90,5<br>69,4                               | 73,5<br>42,3        | 22,0<br>10,4           | -                 | -                    |
| Zirk           | — « — » —      | 44,0<br>23,6                            | 101,0<br>75,8                              | 80,5<br>49,4        | 40,0<br>24,0           | 27,5<br>16,2      | 28,0<br>17,2         |
| Arg'uvon       | — « — » —      | 45,5<br>24,2                            | 121,0<br>91,2                              | 88,0<br>54,2        | 26,0<br>15,3           | 17,0<br>10,2      | 18,0<br>10,6         |
| Oq qayin       | — « — » —      | 55,0<br>22,4                            | 168,0<br>126,7                             | 109,5<br>59,7       | 46,5<br>27,6           | 37,0<br>21,9      | 33,0<br>19,6         |
| +ora qayin     | — « — » —      | 55,5<br>25,9                            | 123,0<br>92,6                              | 108,5<br>64,6       | 61,0<br>36,3           | 43,5<br>25,7      | 44,5<br>26,3         |

Taxta materiallar. Yo'g'on xodalar piloramalar, lenta arrali, disk arrali stanoklar yordamida tilinib, ulardan qar xil taxta materiallar hosil qilinadi. Bunday taxtalarning qalinligi: 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 40, 45, 50, 60, 70, 75, 100 mm va eni 80 dan 250 mm gacha (10 mm dan orolatib) tayyorlanadi. Sanoat miqyosida tayyorlanadigan taxta materiallarining qalinligi odatda, uch son bilan yoziladi. Masalan: 6,5x18X40 bulib, bundagi 6,5—taxtaning uzunligi metrda, 18—eni sm hisobida, 40— qalinligi mm hisobida ifoda etiladi.

Faner—g'o'lalarni tilish, randalash, yo'nish yo'li bilan olinadigan yupqa yog'och-taxta material. Tayyorlash usuliga qarab tilingan, randalangan, yo'nilgan, elimlangan fanerlar bo'ladi. Tilib, randalab olinadigan fanerlar eman, shumtol, yong'oq, qayrag'och, zarang, nok va boshqa qimmatbaxo yog'ochlardan tayyorlanadi. Fanerlar qar xil duradgorlik ishlarida, mebelsozlikda qoplama material sifatida ishlatiladi.

Randalangan fanerlar—faner randalovchi maxsus stanoklarda yog'ochlarni randalash yo'li bilan hosil qilinadi. Bunday fanerlarning qalinligi 0,8—1,5 mm, eni 80 mm va undan ortiq uzunligi 100 mm va undan ortiq bo'ladi.

Tilingan fanerlar—burang yoki yashma bug'lash natijasida mo'rt bo'lib qoladigan ba'zi yog'och gulalarini tilish yuli bilan hosil qilinadi. Yo'g'on g'o'lalarni radial yunalish buyicha tilish yuli bilan olinadigan fanerlar boshqa yo'nalish buyicha tilib olingan fanerlarga qaraganda yuqori bamolanadi. Chunki radial yo'nalish buyicha tilingan fanerlarda o'zak nurlari juda chiroyli tekstura hosil qiladi. Bu holda, fanerlar kimmatbaho mebellar tayyorlash va qoplash maqsadida ishlatiladi. Tilingan fanerlarning qalinligi 0,8—2 mm gacha buladi. Fanerning namlik darajasi 10 % bulishiga ruxsat etiladi.

Yunilgan fanerlar (shpon) lar esa yunuvchi stanoklarda tayyorlanadi. Yunilgan fanerning qalinligi 0,3 : 3,5 mm gacha, eni esa g'o'laniig tegishli uzunligiga teng buladi.

Butun g'o'lani yo'nish vaqtida spiralsimon shpon chiqariladi. Shu yul (usul) bilan zarang, Kareliya qayinidan «qush ko'zi» deb ataluvchi chiroyli gulli shpon olinadi.

elimlangan fanerlar yunilgan shponlarni bir-biriga elimlash yuli bilan tayyorlanadi. Bundan faner 3—15 tagacha bulgan toq sondagi shpon varaqalaridan tayyorlanadi.

elimlangan fanerlar besh xil o'lchamdan tayyorlanadi: 1830X1220; 1525X1525; 1525X1220; 1525X750 va 1220X725 mm; ularning qalinligi 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 9; 10; 12 mm gacha buladi.

Fanerlar kazeinli, al'buminli elimlar bilan va sintetik smolalar bilai elimlanadi.

elimlangan fanerlar taxta materiallarga qaraganda bir qator afzalliklarga ega:

1. Hamma yo'nalishi buyicha puxtaligi bir xil.

2. Taxta materialga nisbatan kam tob tashlaydi. Ruy bergan tob tashlash elimlash yuli bilan oson bartaraf etiladi.
3. Kam yoriladi. Yoriklarning bir tomondan ikkinchi tomonga utishi mutlak oson bermaydi.
4. Faner taxtalarining ulchami katta bulganligi uchun taxta materiallarni yigib, yirma tayyorlash ishidan xoli qiladi, ishni qisqartirishga, soddalashtirishga yordam beradi.
5. Oson egiladi (xususan, buklangandan sung).
6. Teshish uchun qulay va xokazo.

## **DURADGORLIK PLITALARI**

Bir-biriga elimlab yopishtirilgan yoki yopishtirilmagan reykalardan yigilgan va ikki tomoniga bir yoki ikki qavat shpon yopishtirilgan yog'och shpon duradgorlik plitasi deb ataladi. Duradgorlik plitalari chiroyli gulli, randalangan fanerlar bilan nam qoplanadi. Bular bir tomonlama yoki ikki tomonlama qoplanadi.

Duradgorlik plitalarining qalinligi 16 dan 50 mm gacha, eni 1220 dan 1525 mm gacha, uzunligi 1800 dan 2500 mm gacha qilib tayyorlanadi.

Plitalardan shchitli mebellar, eshik, tushiq, polkalar, divan va boshqalar tayyorlanadi.

## **YO'G'UCH PAYRAXALI PLITALAR**

Yog'ochni qayta ishlash korxonalarida xoda va g'olalarni tilish, randalash vaqtida, faner va shchit tayyorlashda ko'plab qipiq, payraxa, taxta, reyka va fanerlarning chikindilari mosil buladi. Ulardan plitalar tayyorlashda foydalanish mumkin. Plita tayyorlash texnologiyasi quyidagichadir.

Yog'och ishlash stanoklarida mosil bulgan payraxa, qipiq va yog'och chikindilar-plita tayyorlash tsexiga yuboriladi. Bu erda katta o'lchamdagi yog'och chikindilar maydalanadi va vibratsion elaklarda elanib, changdan tozalanadi. Tozalangan tarasha maydalanib, payraxalar bilan birgalikda quritgichga yuboriladi. Bu erda payraxa namligi 4—6% ga tushguncha quritilib, aralashtirgichga yuboriladi va sintetik smola bilan aralashtiriladi. Sintetik smolaning mikdori quruq payraxa ogirligining 6—8% ini tashkil etadi.

Natijada, mosil qilingan aralashma tayyorlanadigan buyum va mebel` qismlarining shakl namda o'lchamlariga ega bulgan maxsus qoliplarga to'kib yoyiladi va tekislanadi. Yoyilgan payraxaning qalinligi tayyorlanadigan buyum qalinligi va zichligiga qarab nam xil buladi. +olip sovuq pressga utkazilib, unda payraxani 40—45 mm qalinlikkacha presslanadi. So'ngra issik, pressga o'tkaziladi. Issiq pressda presslash +140° gacha temperaturada olib boriladi. Tegishli korxonalarda yog'och payraxali plitalar



4. Yog'och materiallar tayyorlash.

## **15-MA`RUZA: DOMNA PECHINING TUZILISHI**

### **REJA**

1. Domna pechi to'g'risida ma'lumot va uning tuzilishi.
2. Domna pechining maxsuloti.
3. Cho'yan ishlab chiqarishda manba materiallar va ularni olish.
4. Rudadan temirni qaytarish jarayoni.

### **DOMNA PeChINING TUZILISHI**

III zirgi zamon domna pechlari juda katta inshootlar bo'lib, buyi 70 m (foydali balandligi 35 metrgacha) ga etadi, majmi esa 2000...5000 m<sup>3</sup>dan oshadi. Bitta domna pechida sutkasiga + 10000 t dan ko'proq cho'yan ishlab chiqariladi. Domna pechlari, barcha shaxta pechlari kabi, qarshi oqim printsipida ishlaydi, ya'ni yoqilg'i (koks), ruda va flyus domna pechining tepasidan tushiriladi. Ular o'z og'irligi ta'sirida pechning tubiga tomon uzluksiz tushib turadi, pechning tubidan esa yoqilg'ining yonishidan hosil bo'lgan maxsulotlar-yuqori temperaturali gazlar tepaga uzluksiz ko'tarilib turadi. Domna pechi beshta asosiy qismdan, gorn, zaplechik, raspar, shaxta va koloshnikdan iborat.

**Gorn.** Domna pechining bu qismida yoqilgi yonadi, suyuq cho'yan va shlak yig'iladi. Gorning tubi leshchad` deb ataladi, cyyuq cho'yan ana shu leshchad` (1) ga oqib tushadi. Gornda leshchad` satmıdan sal balandga cho'yan chiqarish uchun teshik (2), undan yuqoriroqda esa shlak chiqarish uchun teshik qilingan.

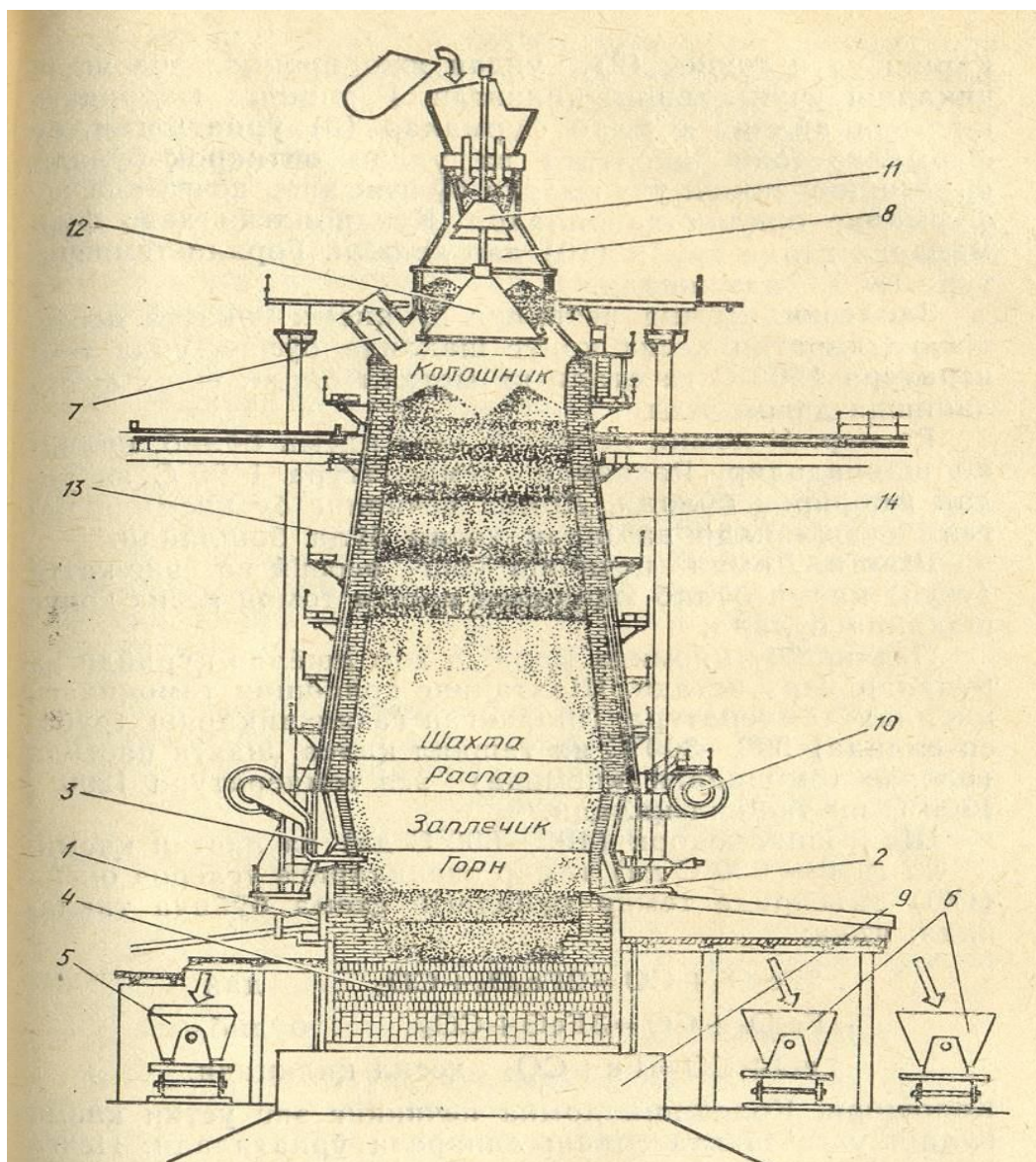
### **DOMNA PeChINING ISHLASHI**

Domna pechining yangi konstruktsiyalari 8-10 yilgacha kecha-yu kunduz to'xtovsiz ishlaydi. Domna pechining to'xtovsiz ishlash vaqtiga kompaniya davri deb ataladi. Kompaniya davrida domna pechining qanday ishlayotganligi kontrol-o'lchash asboblari yordamida aniqlab turiladi. Domna pechidan suyuq cho'yan nov (1) orqali mar 3-4 soatda, suyuq shlak esa nov (2) orqali mar 1,5-2 soatda chiqarib turiladi. Cho'yan chiqarish uchun, o'tga chidamli material bilan urib qo'yilgan teshik (darcha), shlak chiqarish uchun esa teshik ochiladi, buning uchun maxsus asboblardan foydalaniladi. Shlak va cho'yan mar gal chiqarilgandan keyin bu teshiklar maxsus asbob yordamida o'tga chidamli material bilan yana bekitib qo'yiladi.

Suyuq cho'yan domna pechidan maxsus transport (vagonetka, kovsh va xakozo) larga tushiriladi va shu transportlarda po'lat olish tsexiga yuboriladi yoki kovshlarga

solinib, ulardan qoliplarga qo'yiladi. Po'lat olish tsexiga suyuq cho'yan mikser deb ataladigan idishlar orqali to'ldirilib keltiriladi.

Gornning yuqoridagi qismida aylana buylab furmalar (3) o'rnatilgan, bu furmalar soni o'n oltita va undan ortiqroq bug'ladi, yoqilg'ining yonishi uchun zarur bo'lgan xavo pechga ana shu furmalar orqali maydaladi. +izdirilgai xavo furmalarga malqa truba (10) dan keladi. Gornda temperatura 1800°S dan oshadi.



19- расм. 5000 м<sup>3</sup> ҳажмли домна печининг схемаси.

1 — чўян чиқариш нови; 2 — шлак чиқариш нови; 3 — фурмалар; 4 — ле-пчадъ (туб); 5 — чўян ташувчи вагонетка; 7 — газ чиқариш трубаси; 6 — шлак ташувчи вагонетка; 8 — таъминловчи воронка; 9 — фундамент; 10 — ҳаво ҳайдовчи труба; 11 — кичик корпус; 12 — катта конус; 13 — ўтга чидамли гиштдан терилган девор; 14 — кожух.

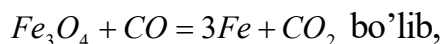
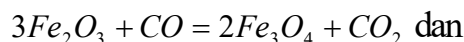
**Zaplechik.** Domna pechining bu qismi-katta asosi, tepaga qaragan kesik konus shaklida bo'lib, unda temperatura 1900°S ga etadi va metall bilan shlak suyuqlanishda davom etadi.

**Raspar.** U domna pechining keng qismi bo'lib, tsilindr shaklidir. Rasparda temperatura, 1400°S va undan yuqorirok, bo'ladi. Domna pechining bu qismida metall suyuqlanadi va shlak  $\text{mosil}$  bo'la boshlaydi.

**Shaxta.** Domna pechining eng asosiy va eng katta (uzun) qismi bo'lib yuqoridan pastga tomon kesik konus shaklida bo'ladi.

Pechning bu kismida mavjud xom ashyolar quriydi va rudalar darz ketadi. Shaxtaning koloshnik tomonidagi qismida temperatura (ishlangan gazni chiqarish trubasi oldida) 200-300°S ni tashkil qilsa, shaxta pastida (raspar tomonidagi qismida) esa temperatura 1200-1300°S ni tashkil qiladi.

Shaxtaning yuqori (400-600°S da) va pastki qismida (900-950°S da) temir oksidlariga uglerod oksid (SO) ta'sirida temir quyidagi sxema buyicha tiklanadi, ya'ni;



Koloshnik. Koloshnik domna pechining eng ustki qismi bo'lib, unga shixta solish apparati o'rnatiladi. Pechga shixta portsiyalab tushiriladi, pechga tushiriladigan shixtanipg  $\text{m}\ddot{a}$ rar bir portsiyasi kolosha deb ataladi. Koloshnik degan termin ana shundan kelib chiqqan bo'lib, koloshnik so'zi koloshadon degan iborani anglatadi.

Shixta solish apparati shixtani bir tekisda taqsimlash uchun xizmat qiladi va pech` gazlarining atmosferaga chiqishiga, atmosfera xavosining esa pechga kirishiga yul quymaydi.

Shixta solish apparatining turli konstruktsiyalari mavjud bo'lib, ulardan eng ko'p tarqalgan turi kichik konus (11) va katta konus (12) dan iborat konstruktsiyadir. Bunday konstruktsiyali apparat shixtaning yirikroq bo'laklarini pechning markaziga tomon, maydaroq bo'laklarini esa pechning devorlari tomon tushiradi, shixtaning zichligi pech` devorlari tomonida kattaroq, markazida esa kichikroq bo'ladi. Domna pechida pastdan yuqoriga ko'tarilayotgan gazlarning ko'pi, odatda, pech` devorlari yonidan, oz

qismi esa markazidan o'tadi. Shixtaning yuqorida aytib o'tilgan tarzda taqsimlanishi gazlarning pech` ko'ndalang kesimi buyicha bir tekisda o'tishiga sharoit yaratadi, natijada rudadan metall ancha tula qaytariladi.

Domna pechi koloshnigining yon devoriga truba (7) o'rnatilgan-bo'lib, pechda mosil bo'ladigan yonuvchi gazlar, karbonat angidrid, chang, mavo bilan kirgan azot va boshqalar aralashmasi ana shu trubadan gaz tozalash apparatiga yuboriladi. Bu gazlar aralashmasi domna gazi yoki koloshnik gazi deb ataladi. Koloshnik gazining pechdan chiqish oldidagi temperaturasi 300°S ga etadi.

Domna pechining temir-betondan ishlangan og'ir fundamenti bo'ladi. Pechning shaxtasi ana shu fundamentga o'rnatilgan kolonnalarga tayanch málqa (9) orqali mustamkamlangan. Domna pechining devori (13) yuqori sifatli shamot g'ishtidan terilgan bo'lib, 15-20 mm qalinlikdagi po'lat kojux (14) bilan qoplangan.

Gorn, zallechik, raspar va shaxta majmlarining yig'indisi domna pechining foydali majmi deyiladi. Hozirgi ba'zi domna pechlarining foydali majmi 5000 m<sup>3</sup> dan oshadi.

## **DOMNA PeChINING YoRDAMChI +URILMALARI**

Domna pechiga juda ko'p miqdorda shixta materiallari solib turiladi, domna pechining ish unumini oshirish uchun esa unga maydaladigan mavo ma'lum temperaturagacha qizdirib olinadi. Shixta materiallarini keltirish va ularni domna pechiga solish, yoqilgining yonishi uchun zarur bulgan mavoni qizdirish va uni domna pechiga xaydash ishlari domna pechining yordamchi qurilmalari vositasida bajariladi. Domna pechi, yuqorida aytib o'tilgandek, 8-10 yil to'xtovsiz ishlaydi.

Domna pechining bunday uzoq vaqt ishlashini ta'minlash uchun uning yordamchi qurilmalari juda puxta bulishi va buzilmay ishlashi kerak, ya'ni ular ishonchli bo'lishi zarur. Domna pechining yordamchi qurilmalari jumlasiga ko'tarish va to'kish mexanizmlari, quyish saroy (maydoncha) lari, mavo qizdirgichlar, gaz tozalash apparatlari, mavo xaydash mashinalari va boshqalar kiradi.

## **DOMNA PeChIDAN OLINADIGAN MAHSULOTLAR**

Domna pechidan olinadigan mahsulotlar jumlasiga cho'yan, shlak, domna gazi va koloshnik changi kiradi. Bu mahsulotlarning har biri bilan alohida tanishib o'tamiz.

**Cho'yan.** Cho'yan domna pechidan olinadigan asosiy mahsulotdir. Uning tarkibida 2,14 % dan 4,5 % gacha uglerod, 0,50 % dan 4,25 % gacha kremniy, 0,2 % dan 3,5 % gacha marganets, 0,10 % dan 1,30 % gacha fosfor, 0,02 % dan 0,20 % gacha oltingugurt va juda oz miqdorda boshqa ba'zi elementlar bo'ladi. Binobarin, cho'yan

temir bilan uglerodning murakkab qotishmasidir. Ishlatilish sohasiga ko'ra, cho'yan uchta asosiy gruppaga bo'linadi: qayta ishlanuvchi cho'yan, quymakorlik cho'yani va ferro-qotishmalar (maxsus cho'yanlar) dir.

Tayanch iboralar.

Domna pechi, suyuq cho'yan, yordamchi qurilmalar, kollosha, shlak.

Nazorat savollari.

1. Domna pechida ishlab chiqariladigan mahsulotlar.
2. Domna pechining tuzilishini tushuntiring.
3. Domna pechining ishlash printsiplari.
4. Domna pechining yordamchi qurilmalari.

#### 7-ma'ruza

#### ChO'YaN IShLAB ChI+ARISH

Reja:

1. Asosiy temir rudalari
2. Rudani suyuqlantirishga tayyorlash
3. O'tga chidamli materiallar

Metall ishlab chiqarish jarayoni metallurgiya deb ataladi.

Rudalarni suyuqlantirib ulardan metallar ajratib olish usuli pirometallurgiya deb ataladi. Cho'yan, asosan domna pechlarda temir rudalardan ana shu usulda olinadi. Tarkibida cho'yan ishlab chiqarish uchun arziydigan miqdorda temir bo'lgan tog' jinslari temir rudalari deyiladi.

+izil temirtosh. +izil tusli ruda bo'lib, uni tarkibida temir  $Fe_2O_3$  formula bilan ifodalanadigan oksid tarzida bo'ladi. +izil temirtosh minerali gematit deb ataladi. Rudadagi temir miqdori 55-60% ni tashkil etadi.

Magnitaviy temirtosh. Bu ruda ( $Fe_3O_4$ ) qoramtir tusda bo'lib, magnitaviy xossalarga ega. Magnitaviy temirtosh minerali magnetit deb ataladi. Bu rudada temirning miqdori 45-70% ni tashkil etadi.

+o'ng'ir temirtosh. Bu ruda sarg'ish-qo'ng'ir tusli bo'lib, uning tarkibida temir oksid tarzida bo'ladi.

Shpatli temirtosh. Sarg'ish-kulrang tusli ruda. Unda  $FeO$  formula bilan ifodalanadigan karbonat tarzida bo'ladi.

Bu rudalardan tashqari kompleks rudalar ham mavjud. Kompleks rudalarda temir bilan bir qatorda xrom, nikel, titan, vannadiy va boshqa metallar bo'ladi. Kompleks rudalar jumlasiga temir-marganetsli, temir-xromli, temir-nikelli, temir-xrom-nikelli, temir-vannadiy-titanli rudalar kiradi.

#### Rudani suyuqlantirishga tayyorlash.

Bu jarayon asosan, maydalash, g'alvirdan o'tkazish, yuvish, elektromagnit yordamida boyitish, qizdirish, aglomeratlash jarayonlaridan iborat bo'ladi. Domna pechlarda cho'yan ishlab chiqarishda asosan, qattiq va gazsimon yoqilg'ilar: koks, pista ko'mir, o'tin va tabiiy gaz ishlatiladi. Koksning issiqlik berish qobiliyati 5600 kkalg'kg ga teng. Koks toshko'mirning aloqida navini ham kirmaydigan maxsus pechlarda 950-1000 °S gacha qizdirish yo'li bilan olinadi. Kokslanduvchi ko'mir quruq xaydalganda uchuvchi moddalar chiqib ketadi va qolgan qismi mustahkam g'ovak massaga, ya'ni koksga aylanadi. Pista ko'mir yog'ochni ham kirmaydigan joyda 350-500 °S gacha qizdirish

yo'li bilan olinadi. Uning issiqlik berish qobiliyati 7500 kkalg' kg ga teng. Bu ko'mirda oltingurgut va kul juda kam bo'lganligi uchun u yuqori sifatli cho'yanlar olishda ishlatiladi. O'tin yoqilg'i yangi qurilgan yoki ta'mirdan chiqqan metallurgiya pechlarini, shu jumladan domna pechlarini quritish uchun ishlatiladi. IIIavoda qurilgan o'tinning issiqlik berish qobiliyati 3000 kkal g'kg.

Gaz yoqilg'i. Domna pechlarida koksning o'rnini qisman bosishi mumkin bo'lgan yoqilg'i tabiiy gazdir. Tabiiy gaz koksga qaraganda ancha arzon bo'lib, koksni 10-15% gacha tejash imkonini beradi.

Flyus. Domna pechlarida cho'yan suyuqlantirib olishda rudadagi bekorchi jinslarni va yoqilg'i yonganda chiqadigan kulni birga suyuqlantirib, shlakka aylantirish uchun ishlatiladigan materiallar flyus deb ataladi. Flyus sifatida oshaktosh, ( $\text{CaCO}_3$ ), dolomit ( $\text{CaSO}_3 \times \text{MgCO}_3$ ), qum tuproq ( $\text{SiO}_2$ ) va boshqalardan foydalaniladi.

Domna pechiga solingan flyus rudadagi bekorchi jinslar, yoqilg'i kuli va oltingurgut bilan birikib, oson suyuqlanuvchan engil jism hosil qiladi. Bu jism suyuq cho'yan sirtida yig'iladi. Ana shu jism shlak deb ataladi. 1 t cho'yan olish uchun, odatda 0,2-0,5 t flyus sarf qilinadi.

### **O'tga chidamli materiallar**

Domna pechining ichki qismiga teriladigan materiallar katta nagruzkaga (ruda, yoqilg'i va flyus bosimiga) chidamli, yuqori temperatura ta'siriga bardosh beradigan (o'tga chidamli), ishqalanishga yaxshi qarshilik ko'rsatadigan, temperaturaning keskin o'zgarishiga chidaydigan, ya'ni gaz, shlak suyuq metallning kimyoviy tasiriga yaxshi qarshilik ko'rsatadigan bo'lishi va nisbatan arzon tushishi kerak. Kimyoviy tarkibi jihatidan, o'tga chidamli materiallar kislotaviy, yarim kislotaviy, asosiy va neytral materiallarga bo'linadi.

Kislotaviy materiallar jumlasiga dinas g'ishti, kvarts ko'quni, kvarts qumi kiradi. Dinas g'ishti yanchilgan tabiiy kvartsdan tayyorlanadi, uning tarkibida 90-95% qum tuproq bo'ladi. Dinasning o'tga chidamliligi 1600-1730 °S ga teng.

Yarim kislotaviy materiallarga kvarts, qum, kvartsit va boshqalar kiradi. Ularda 70-80% qum tuproq, 20-30% giltuproq bo'ladi.

Asosiy materiallar jumlasiga magnezit ( $\text{MgCO}_3$ ), dolomit ( $\text{CaCO}_3 \times \text{MgCO}_3$ ) va xrom-magnezit kiradi. Magnezitning o'tga chidamliligi 2000-2400 °S, dolomitniki esa 1900-2000 °S ga teng.

Neytral materiallar. Ularga shamot bilan xromli temirtosh kiradi. Shamot, asosan giltuproq va qumtuproqdan iborat. Tarkibida 45-60% giltuproq bo'lgan shamotning o'tga chidamliligi 1750 °S ga teng.

Sinov savollari.

1. Asosiy temir rudalari qaysilar?
2. Yoqilg'i turlari?
3. O'tga chidamli materiallar qanday xossaga ega?

### **8-ma`ruza**

#### **DOMNA JARAYONI**

Reja:

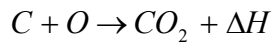
- 1.Domna pechida sodir bo'ladigan jarayonlar
- 2.Shlak hosil bo'lishi
- 3.Domna pechidan olinadigan mahsulotlar

Domna pechida doimo yuqoridan pastga tomon shixta, pastdan yuqoriga tomon esa yoqilgining yonishi va shixta tarkibidagilarning reaksiyaga kirishuvi natijasida hosil bo'lgan gazlar harakatlanib turadi.

Domna pechida cho'yan suyuqlantirib olishning mahiyati rudadagi oksidlardan temirni qaytarish, temirni uglerodga to'yintirish va bekorchi jinslarni shlakka aylantirishdan iborat. Bu

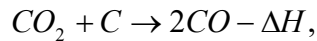
jarayonlar ruda, flyus, yoqilg'i va mavo kislorodi orasida muayyan og'irlik nisbatlariga rioya qilishni, shuningdek, tegishli temperaturalarni ta'minlashni talab etadi.

Domna pechiga xaydalgan mavo kislorodi koksni yondiradi.



Bu erda va bundan keyin issiqlik ajralib chiqishi bilan boradigan reaksiyalar ( $+\Delta H$ ) bilan, issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiyalar esa ( $-\Delta H$ ) bilan belgilanadi.

Karbonat angidrid 1000 °S dan yuqori temperaturalarda va uglerod ishtirokida furmalar tepasida uglerod (II)- oksidgacha qaytariladi:

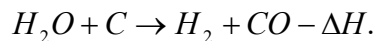


Uglerod (II)- oksid tepaga ko'tarilar ekan ruda koloshasiga duch kelib temir oksidlarini qaytaradi, o'zi esa yana karbonat angidridiga aylanadi.

Pechning gornida va furmalar soqqasida temperatura 1800 °S gacha etadi va koloshnikka tomon asta-sekin pasayib boradi. 2-rasm, b da tempraturaning domna pechi balandligi bo'ylab o'zgarish sxemasi tasvirlangan (shtrixlab ko'rsatilgan qismlar temperatura qiymatlarining chegaralarini ko'rsatadi).

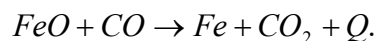
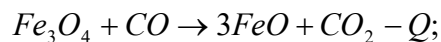
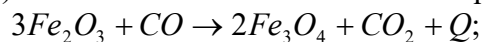
Shunday qilib, domna jarayonida yoqilg'i uglerodining oksidlanishi shixtaning suyuqlanishi uchun zarur issiqlik mosil qiladi; bundan tashqari, uglerod temir oksidlarini qaytaradi va temirni uglerodga to'yintiradi.

Domna pechiga maydalgan mavo tarkibidagi namlik (suv bug'i)ni uglerod quyidagi reaksiya buyicha parchalaydi:

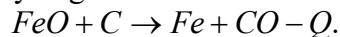


Mosil bo'lgan vodorod mam rudani qaytaruvchi vazifasini o'taydi.

Oksidlarning qaytarilishi va cho'yanning mosil bo'lishi. Ruda shaxtaning yuqorigi qismida quriydi va kimyoviy bog'langan (masalan, gidroksidlar takibidagi) suvni yo'qotadi. Shaxtaning o'rtasiga yaqin joyda uglerod (II)- oksid temir oksidlarini asta-sekin qaytaradi:



Uglerod (II)- oksidining temir oksidlarini qaytarish reaksiyalarining jami issiqlik effekti musbat bo'ladi; bu reaksiyalar 400-950 °S temperaturalarda yaxshi boradi va bundan yuqori temperaturalarda susayadi. Rasparda va zaplechiklarning yuqorigi qismlarida 1000-1200 °S tempraturalarda temir oksidlarining qurum tarzidagi uglerod misobiga qaytarilib, g'ovak temir mosil qilish jarayoni tugaydi, bu reaksiya quyidagicha ifodalanadi:



Ruda minerallari tarkibidagi marganets bilan fosfor birikmalari va bekorchi jins tarkibidagi kremniy birikmasi mam zaplechiklar soxasida uglerod misobiga qisman qaytariladi.

**Shlak mosil bo'lishi.** Agar shixtaga flyus sifatida oxaktosh aloqida qo'shilsa, 900 °S temperaturada kal'tsit parchalanib, kaltsiy oksid va karbonat angidrid mosil qiladi. Domna pechiga flyuslangan aglomerat solinadigan bo'lsa, domna pechi shixtasiga oxaktosh qo'shish zarurati qolmaydi yoki qo'shiladigan oxaktosh miqdori ancha kamayadi.

Kaltsiy oksid cho'yandan oltin gugurtning qisman chiqarib yuborilishiga mam yordam beradi, chunki u oltingugurt bilan reaksiyaga kirishib, cho'yanda erimay, shlakka o'tadigan kaltsiy sulfid mosil qiladi.

Shu sababli asosli shlaklar bo'lganda cho'yan tarkibidagi oltingugurt miqdori kamayadi. Ammo shlaklarda asoslik qancha yuqori bo'lsa, ularning suyuqlanish temperaturasi shuncha yuqorilashadi va shunga yarasha yoqilg'i ko'p sarf bo'ladi, bunday shlaklar qayta ishlangandan keyin tsement o'rnida ishlatiladi.

### **Domna pechidan olinadigan maʼsulotlar.**

**Choʻyan.** Choʻyanda uglerod erkin grafit tarzida va temir bilan qosil qilgan kimyoviy birikmasi-temir karbidi ( $Fe_3C$ ) tsementit qolida boʻlishi mumkin. Tarkibidagi uglerod erkin grafit qolida boʻlgan choʻyan sindirilganda kulrang tusda boʻlib, yirik donalardan tuzilganligi koʻrinadi. Bunday choʻyanlar quymakorlikda ishlatiladi. Shu sababli ular quymakorlik choʻyanlar yoki kulrang choʻyanlar deb ataladi. Ularda kremniy miqdori boshqa choʻyanlardagiga qaraganda koʻp va oltingugurt miqdori kam boʻladi.

Tarkibidagi uglerod temir bilan kimyoviy birikma-tsementit qosil qilgan choʻyanlar juda qattiq va moʻrt boʻlib, sindirilganda ok tusda koʻrinadi. Bunday choʻyanlar quymalar olish uchun uncha yarokli emas va ularni kesuvchi asboblarni bilan ishlash juda qiyin. Ular asosan poʻlat olish uchun ishlatiladi va oq yoki qayta ishlanuvchan choʻyanlar deb ataladi.

quymakorlik va qayta ishlanuvchan choʻyanlardan tashqari domna pechlarida maxsus choʻyanlar, boshqacha aytganda, ferro qotishmalar qam suyuqlantirib olinadi. Ferro qotishmalarda bir yoki bir necha element masalan, kremniy, marganets va boshqalar koʻprok (10% dan ortik) miqdorda boʻladi; ferro qotishmalar poʻlat suyuqlantirib olishda unga qoʻshish uchun zarur.

qayta ishlanuvchi choʻyanlar poʻlatga aylantirilish usuliga koʻra marten choʻyanlari (M), bessemer choʻyanlari (B) va tomas choʻyanlari (T) ga boʻlinadi.

#### *Sinov savollari*

+ayta ishlanuvchan choʻyanlar qaqida nimalar bilasiz?

1. +uymakorlik choʻyanlariga qaysilar kiradi?
2. Ferroqotishmalar qanday xossaga ega?

### **9-MA`RUZA**

#### **METALLARNI MEXANIK ISHLASH TO`RISIDA MA`LUMOT: (4 SOAT)**

##### **REJA**

1. Metallarni mexanikaviy kesib ishlash turlari.
2. Kesuvchi asboblarni geometriyasi.
3. Asosiy metall kesuvchi stanoklar va ularning ishlatilishi.
4. Kesish rejimining elementlari.

Keskichning, parmaning, freza va boshqa kesuvchi asboblarning ishlash printsipli ponaning ishlashiga asoslangan. Kesuvchi asboblarning qanday qism va elementlardan iboratligi, ularning geometrik parametrlari, kesish jarayonining asosiy elementlari, kesishda qosil boʻladigan kuchlar va boshqalarni eng oddiy kesuvchi asbob tokarlik kesichi misolida koʻrib chiqamiz.

Keskichning asosiy qism va elementlari. Keskich, asosan uch qismdan - kallak, tana va tubdan iborat. Keskichning kallagi ish qismi qisoblanadi, tubi keskichni tayanchga oʻrnatish, tanasi esa keskich tutkichga qamqlash uchun xizmat qiladi. Keskichning asosiy elementlari jumlasiga oldingi yuza, bosh ketingi yuza, yordamchi ketingi yuza, bosh kesuvchi qirra yordamchi kesuvchi qirra va keskichning uchi kiradi. Keskichning *oldingi yuzasi* qirindi chiqarish uchun xizmat qiladi; *bosh ketingi yuza* xomaki detalning kesish yuzasiga tomon, *yordamchi ketingi yuza* esa xomaki detalning yunilgan yuzasiga tomon qaragan boʻladi. Keskichning *bosh kesuvchi qirrasi* oldingi yuza bilan bosh ketingi yuzaning kesishuvidan, *yordamchi kesuvchi qirrasi* esa oldingi yuza bilan *yordamchi ketingi yuzaning* kesishuvidan qosil boʻladi.

Keskichning geometrik parametrlari. Metallarni kesishda keskichning geometrik parametrlari muqim aqamiyatga ega. Keskichning geometrik parametrlariga, asosan, uning burchaklari kiradi. Keskichning burchaklarini aniqlash uchun esa kesish tekisligi, bosh tekislik, normal tekislik, bosh va yordamchi kesuvchi tekisliklardan foydalaniladi.

Kesish yuzasiga urinma qilib, bosh qirradan oʻtkazilgan tekislik *kesish tekisligi* deb, boʻylama va koʻndalang surish yoʻnalishlariga parallel qilib oʻtkazilgan tekislik esa *bosh tekislik* deb ataladi. Keskichning bosh kesuvchi qirrasidan kesish tekisligiga perpendikulyar tarzda oʻtkazilgan tekislik *normal tekislik* deyiladi. Bosh kesuvchi qirraning bosh tekislikdagi proektsiyasiga tik qilib oʻtkazilgan tekislik bosh kesuvchi tekislik deb, yordamchi kesuvchi qirraning bosh tekislikdagi proektsiyasiga tik

qilib o'tkazilgan tekislik esa yordamchi kesuvchi tekislik deb ataladi (bosh kesuvchi tekislik, yordamchi kesuvchi tekislik va normal tekislik yuzalari ko'rsatilgan. Keskichda quyidagi burchaklar; bosh ketingi burchak  $\alpha$ , o'tkirlik burchagi  $\beta$ , oldingi burchak  $\gamma$ , kesish burchagi  $\delta$ , plandagi bosh burchak  $\phi$ , plandagi yordamchi burchak  $\phi$ , keskich uchining plandagi burchagi  $\varepsilon$ , yordamchi ketingi burchak  $\theta$ , shuningdek bosh kesuvchi qirraning qiyalik burchagi  $\lambda$  bo'ladi. Bosh ketingi burchak. Keskichning ketingi yuzasi bilan kesish tekisligi orasidagi burchak bosh ketingi burchak deb ataladi va  $\alpha$  bilan belgilanadi.  $\alpha$  burchak yunilayotgan yuza bilan keskich orasidagi ishqalanishni kamaytirish uchun zarur. Bosh ketingi burchak bosh kesuvchi tekislikda o'lchanadi va amalda,  $6-12^\circ$  bo'ladi.

O'tkirlik burchagi keskichning oldingi yuzasi bilan bosh ketingi yuzasi orasidagi burchak o'tkirlik burchagi deb ataladi va  $\beta$  bilan belgilanadi.  $\beta$  burchak qanchalik katta bo'lsa, keskichning kesuvchi qismi shuncha puxta va issiqlikning kesuvchi qirradan chetlanilishi shuncha yaxshi bo'ladi. O'tkirlik burchagi bosh kesuvchi tekislikda o'lchanadi.

Oldingi burchak. Keskichning oldingi yuzasi bilan normal tekislik orasidagi burchak oldingi burchak deb ataladi va  $\gamma$  bilan belgilanadi. Oldingi burchak ham bosh kesuvchi tekislikda o'lchanadi. Agar  $\alpha \beta < 90$  bo'lsa, oldingi burchak musbat (+ $\gamma$ ), agar  $\alpha \beta < 90$  bo'lsa, oldingi burchak nol' ( $\gamma 0$ ),  $\alpha \beta > 90$  bo'lganda esa oldingi burchak manfiy (- $\gamma$ ) bo'ladi.  $\gamma$  burchak odatda,  $+25^\circ$  dan  $-10^\circ$  gacha qilib olinadi.

Kesish burchagi. Keskichning oldingi burchagi bilan kesish tekisligi orasidagi burchak kesish burchagi deyiladi va  $\delta$  bilan belgilanadi. Kesish burchagi bosh kesuvchi tekislikda o'lchanadi.  $\delta$  burchak, rasmdan ko'rinib turibdiki, bosh ketingi burchak bilan o'tkirlik burchagi yig'indisiga teng:

Agar oldingi burchak, musbat bo'lsa  $\delta < 90^\circ$ , oldingi burchak manfiy bo'lsa,  $\delta > 90^\circ$  oldingi burchak nol' bo'lganda esa  $\delta = 90^\circ$  bo'ladi.

Plandagi bosh burchak. Bosh kesuvchi qirraning bosh tekislikka tushirilgan proektsiyasi bilan bo'ylama surish yo'nalishi orasidagi burchak plandagi bosh burchak deb ataladi va  $\phi$  bilan belgilanadi.

Plandagi yordamchi burchak. Yordamchi kesuvchi qirraning bosh tekislikdagi proektsiyasi bilan buylama surish yunalishi orasidagi burchak plandagi yordamchi burchak deyiladi va  $\phi$  bilan belgilanadi.

Keskichning uchining plandagi burchagi. Bosh va yordamchi kesuvchi qirralarning bosh tekislikdagi proektsiyalari orasidagi burchak keskich uchining plandagi burchagi yoki, tug'ridan-tug'ri keskich uchidagi burchak deb ataladi va  $\varepsilon$  bilan belgilanadi.

Plandagi uchala burchakning yig'indisi  $180^\circ$  ga teng bo'ladi.

Yordamchi ketingi burchak. Yordamchi kesuvchi qirradan bosh tekislikka tik qilib tushirilgan tekislik bilan ketingi yuza orasidagi burchak yordamchi ketingi burchak deb ataladi va  $\theta$  bilan belgilanadi.  $\theta$  burchak yordamchi kesuvchi tekislikda o'lchanadi.

Bosh kesuvchi qirraning qiyalik burchagi. Keskichning uchidan bosh tekislikka parallel qilib o'tkazilgan tug'ri chiziq bilan bosh kesuvchi qirra orasidagi burchak bosh kesuvchi qirraning qiyalik burchagi deyiladi va  $\lambda$  bilan belgilanadi. Keskichning uchi bosh kesuvchi qirraning eng yuqori nuqtasi bo'lganda  $\lambda$  ni musbat deb, keskichning bosh kesuvchi qirrasini bosh tekislikka parallel bo'lganda  $\lambda$  ni nol' deb, keskichning uchi bosh kesuvchi qirraning eng pastki nuqtasi bo'lganda esa  $\lambda$  ni manfiy deb hisoblash qabul qilingan.

+irindining qay yo'nalishda chiqish  $\lambda$  ning qiymatiga bog'liq;  $\lambda$  ning qiymati manfiy bo'lsa, qirindi yo'nalgan yuza tomon yo'nalishda,  $\lambda$  ning qiymati musbat bo'lganda esa teskari yo'nalishda chiqadi.  $\lambda$  ning manfiy bo'lishi keskichning kesuvchi qirrasini puxtaligini oshiradi.

Kesish jarayonining asosiy elementlari. Kesish jarayonining asosiy elementlari jumlasiga kesish tezligi, surish qiymati, kesish chuqurligi, kesib olinayotgan qatlamning eni va qalinligi kiradi.

Kesish tezligi. Yo'nalayotgan yuzaning bosh harakat yo'nalishida keskichning kesuvchi qirrasiga nisbatan vaqt birligi ichida o'tgan yo'li kesish tezligi deb ataladi va  $V$  bilan belgilanadi. Kesish tezligi minutiga metr hisobida (m/min) o'lchanadi. Agar asosiy harakat aylama bo'lsa, kesish tezligi quyidagicha aniqlanadi;

$$V = \frac{pDn}{1000}$$

bu erda  $D$  – yo'nilayotgan xomaki detalni diametri, mm;  $n$  - xomaki detalning minutiga aylanishlar soni.

Agar bosh harakat ilgariylanma - qaytar bo'lsa, kesish tezligi quyidagi formuladan topiladi:

$$V = \frac{L}{1000 \cdot t_y},$$

bu erda  $L$ -keskichning yo'nish uzunligi ; mm,  $t_y$  -yo'nish vaqti,min.

Surish qiymati. Keskichning xomaki detal bir marta aylanganda surish harakati yo'nalishida siljish oralig'i surish qiymati deb ataladi. Surish  $S$  bilan belgilangan va mm hisobida o'lchanadi.

Kesish chuqurligi. Keskichning bir o'tishida xomaki detaldan kesib olingan qatlamning qalinligi kesish chuqurligi deb ataladi. Kesish chuqurligi  $t$  bilan belgilanadi va mm hisobida o'lchanadi. Bo'ylama yo'nishda kesib olinadigan qatlamning qalinligi va, demak kesish chuqurligi quyidagicha aniqlanadi;

$$t = \frac{D-d}{2} \text{ mm,}$$

bu erda  $D$  - xomaki detalning diametri, mm;  $d$ -xomaki detalning keskich bir o'tishida yo'nilgandan keyingi diametri , mm.

Kesib olinadigan qatlamning eni va qalinligi. Yo'nilayotgan va yo'nilgan yuzalar orasida kesish yuzasi bo'ylab o'lchangan oraliq kesib olingan qatlamning eni deyiladi va  $b$  bilan belgilanadi. Kesib olingan qatlamning eniga tik qilib, kesish yuzalarining ketma-ket ikki vaziyati orasida o'lchangan masofa kesib olingan qatlamning qalinligi deb ataladi va  $a$  bilan belgilanadi.

Surish  $s$  bilan kesib olingan qatlamning eni  $b$ , shuningdek, kesish chuqurligi  $t$  bilan kesib olingan qatlamning qalinligi  $a$  turlicha qiymatlarga ega. Kesishning bu elementlari plandagi bosh burchakga bog'liq.  $R_L$  uchburchaklardan  $s$  bilan  $a$  orasidagi bog'lanishni aniqlash mumkin ;

$$a = q \cdot s \cdot \sin \alpha \text{ mm.}$$

Yuqorida keltirilgan bog'lanishlar keskich o'zining uchi markazlari chizig'iga (o'qiga) tug'ri keladigan qilib o'rnatilgan mol uchungina tug'ri,  $\alpha$  ning ortishi bilan  $a$  ortadi,  $b$  esa kamayadi.  $\alpha$  90 bo'lganda  $a = q \cdot s$  va  $b = q \cdot t$  bo'ladi.

Kesib olinadigan qatlam ko'ndalang kesimining nominal yuzi  $nR_{lm}$  turtburchaklikning yuziga, ya'ni kesish chuqurligi bilan surish yoki kesib olinadigan qatlam qalinligi bilan eni ko'paytmasiga teng bo'ladi va  $f$  bilan belgilanadi;

$$f = q \cdot t \cdot s \cdot a \cdot b \text{ mm.}$$

Kesib olinadigan qatlam ko'ndalang kesimining xaqiqiy yuzi  $nR_{pm}$  turtburchaklikning yuziga teng. Kesib olinadigan qatlam ko'ndalang kesimining xaqiqiy yuzi  $f_x$  bilan belgilanadi va nominal yuzaning taxminan 98 protsentini tashkil etadi. Binobarin,  $f$  ning 2 % yo'nilgan yuzada qoladi; bu yuza qoldiq kesim deb ataladi. Yo'nilgan yuzaning tozaligi ( notekisligi ) ana shu qoldiq kesimning balandligi  $h$  ga bog'lik.  $h$  qanchalik katta bo'lsa, yo'nilgan yuzaning tozaligi shunchalik past, notekisligi esa shunchalik yuqori bo'ladi.

Vaqt birligi ichida kesib olinadigan metallning xajmi. Metallarni kesib ishlash unumi vaqt birligi ichida yo'nilgan metall xajmiga  $u, t$  va  $s$  ga bog'liq bo'ladi va  $Q$  bilan belgilanadi. Vaqt birligi sifatida min qabul qilinsa,  $Q$  taxminan quyidagicha bo'ladi;

$$Q = q \cdot t \cdot s \cdot \text{sm}^3/\text{min.}$$

Kesish jarayonida keskichga ta'sir etuvchi kuchlar.

Kesish jarayonida keskichning xomaki detal botishi va yo'niliyotgan yuzadan qirindining ajralishiga metall qarshilik ko'rsatadi. Binobarin, keskichga ana shu qarshilik kuchlarini eng oladigan kuch ta'sir ettirish kerak. qarshilik kuchlari esa kesichni, yo'nilayotgan metallni va dastgoh qismlarini deformatsiyalaydi. Shu sababli, kesish protsesida har xil sabablarga ko'ra mosil bo'ladigan kuchlarning miqdorini bilish nimo'yatda muhim. Bu esa, o'z navbatida, kesishning eng samarali rejimlarini aniqlashga imkon beradi. Kesish protsesida metallning kesishga ko'rsatadigan qarshilik kuchlari; kesib olinadigan qatlamning deformatsiyalanishga ko'rsatadigan qarshilik

kuchidan, qirindining xomaki detal sirtidan ajralishga ko'rsatadigan qarshilik kuchidan va 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 etuvchi R uchta tashkil etuvchi kuchga; kesish kuchi R va radial kuch  $P_y$  ga ajratilishi mumkin.

Kesish kuchi keskichga yuqoridan bosh harakat yunalishida, kesish yuzasiga urinma bo'lib ta'sir etadi, ya'ni keskichni pastga tomon bosadi.

Surish kuchi yo'niliyotgan xomaki detal o'qi buylab, surish yo'nalishiga teskari yo'nalishda ta'sir etadi.

Radial kuch xomaki detal radiusi buylab, xomaki detal o'qiga tik yunalishda ta'sir etadi.

Kesish kuchi  $R_z$ , o'z qiymati jihatidan, tashkil etuvchi kuchlarning eng kattasi bo'ylab, xomaki detal va keskich materialiga, surish s va kesish chuqurligi t ga bog'liq bo'ladi.

## ASOSIY METALL KESUVCHI STANOKLAR VA ULARNING ISHLATILISHI

Zagotovkani kesuvchi asbob rdamida ishlov berish protsessida kirindi ajratish orkali kerakli formata va talab kilinadigan aniklik darajasiga keltiruvchi mashina metall kesuvchi stanoklar deyiladi.

Metall kesish stanoklari eksperimental ilmiy-tadqiqot instituti (EKIMS) klassifikatsiyasiga kura, seriyalab ishlab chikarilayotgan barcha stanoklar tukkizta gruppaga bulinadi. Xar kaysi grupp, uz navbatida, stanoklarning bir necha tipini uz ichiga oladi. Kupgina xollarda metall kesish stanoklari turli belgilariga karab klassifikatsiyalanadi:

1. Ixtisoslashtirish darajasi buyicha universal stanoklar, xilma-xil detallar ishlashda xar xil operatsiyalarni bajaradi. Ayniksa, kup xil ishlar bajarishda foydalaniladigan stanoklar keng universal stanoklar deb ataladi.

2. Shakllari bir-biriga uxshash, ammo ulchamlari xar xil detallar ishlash uchun muljallangan ixtisoslashtirilgan stanoklar.

3. Keng nomenklaturadagi detallarda ma'lum operatsiyalarnigina bajarish uchun muljallangan keng vazifali stanoklar.

4. Fakat bir tip ulchamdagi, detallar ishlash uchun muljallangan maxsus stanoklar.

5. Avtomatizatsiyalash darajasi buyicha kul bilan boshkariladigan yarim avtomatli, avtomatik liniyalar (zagotovkani avtomatik ravishda stanokdan-stanokka transportirovka kilib birlashtiruvchi sistema) kiradi.

6. Stanoklar ogirliklariga kura engil (10 KN gacha), urtacha (100 KN gacha) va ogir (1 MN dan ortik) stanoklarga bulinadi. Ogir stanoklar, uz navbatida, yirik (100-300 KN), ogir (300-1000 KN) va juda ogir (unikal) (1000 KN dan ogir) stanoklarga bulinadi.

Aniklik darajasi buyicha stanoklar 5 klassga bulinadi. N klass — normal aniklikdagi stanoklar; bu klassga universal stanoklarning kupchiligi kiradi. P klass — *oshirilgan aniklikdagi* stanoklar, bu stanoklar normal aniklikdagi stanoklar asosida tayyorlanadi. Ammo stanokda muxim detallarni tayyorlashda yigish xamda rostlash sifatiga nisbatan yukori talablar kuyiladi. V klass — yukori aniklikdagi stanoklar; stanoklarning yukori anikligiga ayrim uzellarning maxsus kopstruktsiyasi, detallarining tayyorlanishiga: uzellarini va butun stanokni yigishi xamda rostlash sifatiga nisbatan yukori talablar kuyilishi xisobiga erishiladi. A klass — ayiksa yukori aniklikdagi stanoklar; bunday stanoklar tayyorlashda V klass stanoklari tayyorlashdagiga karaganda xam kattikrok talablar kuyiladi. S klass — A va V klass stanoklari detallarning anikligini belgilovchi detallar tayyorlash uchun muljallangan nixoyatda anik stanoklar; boshkacha kilib aytganda, master - stanoklar. V, A va S klass stanoklari tegishli aniklikni ta'minlashi uchun ular temperaturasi va namligi avtomatik ravishda uzgarmas kilib turiladigan xolda ishlatiladi.

8. Stanoklar texnologik belgilari va ishlatiladigan asboblarga karab, tokarlik parmalash, yunish, jilvirlash, randalash, pardoqlash, tish va rez'ba kirkish: frezerlash, uyish kabi turlarga bulinadi.

Xamma mavjud metall kesuvchi stanoklar 9 gruppaga bulinib, xar bir grupp esa, uz navbatida, 9 tip (podgrupp) lardan iborat buladi. Bularga stanoklarning vazifasi, avtomatizatsiyalash darajasi va boshkalarini xarakterlaydigan xamda metall kesish korxonalarida eng kup ishlatiladigan 4 gruppaga kiruvchi stanoklarni kiritish mumkin.

Korxonalarda ishlab chikariladigan kup seriyali stanokning modeli uchta yoki turtta (ba'zan, xarflar kushilgan) rakam bilan belgilanadi. Birinchi rakam stanokning gruppasini, ikkinchi rakam tipini, eng oxirgi bitta yoki ikkita rakam stanokning xarakterni ulchamlaridan birini bildiradi. Birinchi rakamdan keyingi xarf stanokning takomillashganligini, barcha rakamlardan keyingi xarf eca baza modelining fukatsiyasini (shakl uzgarishini) kursatadn, masalan, 2 A 135 modelli stanokni olaylik. Bunda 2 rakami stanokning ikkinchi gruppaga kirishini—parmalash stanogi ekanligini, A xarfi stanokning takomillashtirilganligini bildiradi: 1 rakami stanokning birinchi tipga oidligini — vertikal-parmalash stanogi ekanligini; oxirgi ikkita rakami esa parmalanishi mumkin bulgan eng katta teshik diametrining 35 mm ekanligini kursatadi; 1336A modeli tokarlik — revol'ver stanogini olaylik. Bunda 1 rakami tokarlik stanokliligini, 3- revol'verliligini, 36-ishlov beriladigan tsilindrik zagotovkaning diametrini, A xarfi stanokning modifikatsiyasini ifodalaydi.

2N150 modeli vertikal-parmalash stanogini olaylik. Bunda 2 rakami — parmalash stanogi ekanligini, N xarfi modifikatsiyalanganligini, 1— vertikaliligini, 50—eng katta parmalash diametrini ifodalaydi. 1K62 modeli stanokda esa 1—tokarlik stanogi ekanligini, K — modifikatsiyalanganligini, 6— tokarlik stanogi ekanligini, 2—stanok markazlarining balandligi 200 mm ga tengligini ifodalaydi. Ixtisoslashtirilgan va maxsus stanoklarning modellari bir yoki ikkita xarf bilan belgilanadi, bu xarflarga stanok modelining tartib nomerini bildiruvchi rakamlar xam kushilgan. Masalan, eZ-9 shifri «Komsomolets» nomli egor'evsk stanoksozlik zavodi ishlab chikaradigan, tishli reykalari kirkish uchun ishlatiladigan ixtisoslashtirilgan stanok ekanligini bildiradi va xokazo.

Shuni kayd kilib utish kerakkn, yukorida nomlari keltirilgan stanoklar, asosan, aylanma xarakat kilish orkali u yoki bu texnologik protsessii bajarishi mumkin. Shuning uchun bunday stanoklarga aylanma xarakat berishga turli tasmali (tekis va ponasimon), tishli (tugri kiyshik;, konik kabi) xamda friksion, zanjirli, chervyakli uzatmalardan, stanoklarga ilgariylanma-kaytar xarakatni xosil kilish uchun esa vint-gayka, reykali uzatmalardan keng foidalaniladi.

Metall kesishda asosiy operatsiyalarni bajarish uchun ishlatiladigan tokarlik parmalash, frezerlash, jilvirlash stanoklarining asosiy uzellari, funktsiyalari xamda kaysi soxada ishlatilishlari bilan kiskacha tanishamiz.

#### **TOKARLIK-VINT KIRKISH STANOGLARI**

Tokarlik-vint kirkish stanoglari xilma-xil ishlarni bajarish uchun muljallangan. Bu stanoklarda shakldor yuzalar yunish, tsilindrik va konussimon teshiklarni yunib kengaytirish; kundalang kesim yuzalarni yunish; tashki va ichki rez'balar kirkish: teshiklar parmalash, zenkerlash va razvyorkalash; zagotovkalarni kirkib tushirish, kisman kesish va boshka ishlarni bajarish mumkin.

Tokarlik vint kirkish stanoklarining asosiy parametrlari ishlov beriladigan zagotovkanng staninadan yukoridagi eng katta diametri va stanok markazlari orasidagi eng katta masofadir, markazlar orasidagi eng katta masofa ishlov beriladigan detalning maksimal uzunligini belgilaydi. Tokarlik-vint kirkish stanoklarining bu asosiy parametrlaridan tashkari ularning tegishli GOSTlarda belgilangan muxim ulchamlari ishlov beriladigan eagitovkaning supportdan bulgan eng katta diametri, shpindelining maksimal aylanish chastotasi, shpindel' teshigidan uta oladigan prutokning eng katta diametri, Shpindel' markazining ulchami keskichning maksimal balandligidir. Sanoatimizda asosan, 160—1250 mm li zagotovkaga ishlov bera oladigan va markazlari oraligi 12500 mm bulgan tokarlik-vint kirkish stanoglari ishlab chikariladi.

Seriyalab tokarlik stanoglari ishlab chikarish dastlab 1929 yilda Moskvadagi «Krasno'y proletariy» zavodida boshlandi. 1932 yilda ishlab chikarilgan DIP-200 tokarlik-vint kirkish stanogi usha vakt uchun eng progressiv bulgan va uning tezliklar kutisi shesteriya (tishli gildiraklardan tuzilgan edi. Bu model' shundan keyin bir pecha marta modernizatsiyalashtirildi (takomillashtirildi), natijada 1D62M 1A62 va boshka modeli stanoklar yaratildi. 1954 yildan boshlab shu zavodda normal va yukori aniklikdagi 1K62 stanogi seriyalab ishlab chikarila boshladi Bu stanok asosida xar xil turdagi ixtisoslashtirilgan stanoklar yaratildi. Sovet Ittifoqimizda va chet el stanoksozligida tokarlik stanoglari kopirovkalash kurilmalari bnlan jixozlanadi. Bu xol maxsus shakldor keskichlar va kombinatsiyalashtirilgan yunib kengaytirish asboblari ishlatilmay turib, murakkab shakldor profillarni ishlashga imkon beradi va stanoklarni rostlash ishlarini ancha osonlashtiradi. Ikki-uch kopirovkalash supportlari bor tokarlik kopirovkalash stanoglari mavjudki, ularda sirtki, ichki va kundalang kesim yuzalariga ishlov berish mumkin.

Tokarlik-vint kirkish stanoklari anikligini oshirish, boshkarilishini takomillashtirish, surish tezlik diapazonini oshirish, texnologiya asbob-uskunalarini yanada yaxshilash yulida rivojlantirilmokda.

Tokarlik-vint kirkish stanoklarida zagotovkaning aylanishi bosh xarakat, keskichli supportning xarakati esa surish xarakatidir. Boshka barcha xarakatlar yordamchi xarakatlar jumlasiga kiradi.

Tokarlik-vint kirkish stanogi amalda bir tipli kompapovkaga ega, bunday kompanovkaga 1 K62 (41-rasm) stanogi misol bula oladi. Uning asosiy uzellari jumlasiga stanina (2), oldingi (shpindelli) babka (1). fartuk (4), keskich tutgichli- support (3), orka babka (5), oldingi babkaga tezliklar kutisi (1), surish kutisi (8) joylashtirilishi mumkin.

*Stanina* stanokning barcha asosiy uzellarini urnatish uchun xizmat kiladi va stanokning asosi xisoblanadi.

*Oldingi babka* staninaning chap kismiga maxkamlangan buladi. Oldingi babkada sganokning tezliklar kutisi buladi, tezliklar kutisining asosiy kismi shpindel` bulib, u dumalash yoki sirpanish podshipniklarida aylanadi. Shpindel`, odatdi, boshidan oxirigacha konussimon teshikdan iborat bulib, chivik material (zagotovka) ana shu teshikdan utkaziladi.

*Orka babka* markazlarga urnatilib, yunilayotgan zagotovkani tutib turish, shuningdek, teshiklar parmalash va ularga ishlov berish parma, zenker, razvyortkalarni) xamda rez`ba kirkish ishlariga muljallangan asboblarni (metchik, plashkalarini) maxkmlash uchun xizmat kiladi, Orka babka stanina yunaltiruvchilari buylab surila oladi.

*Surish kutisi* shpindeldan yoki aloxida yuritmadan surish vali yoki surish vintiga aylanma xarakat uzatish, shuningdek, tegishlicha surishga erishish yoki rez`ba kirkishda muayyan kadam xosil kilish maksadida aylanish chastotasini uzgartirish uchun xizmat kiladi. Bunga surishlar kutisining uzatish nisbatini uzgartirish yuli bilan erishiladi. Surishlar kutisi almashtiriladigan shesternyalari bor gitara vositasida stanok shpindeli bilan boglangan.

*Fartuk surish* vali va surish vintining aylanma xarakatini supportning tugri chizikli ilgari lanma xarakatiga aylantirish uchun muljallangan.

Support kssuvchi asbobni maxkamlash va unga surish xarakatini berish uchun xizmat kiladi.

1K62 tokarlik-vint kirkish stanogining asosiy xarakteristikolari kuyidagicha: ishlov beriladigan zagotovkaning staninadan yukoridagi eng katta diametri 400 mm, ishlov beriladigan zagotovkaning supportdan yukoridagi eng katta diametri 220 mm, shpindel` teshigi orasidan utkazilib, ishlov beriladigan chivikning eng katta diametri 38 mm. Shpindelning tezliklari soni 23, shpindelning chastotalari chegarasi- 32,5—2000 ayl/min, buylama surish kiymatlari chegarasi 0,07— 4,16 mm/ayl, kundalang surish kiymatlari chegarasi 0,035—2,08 ayl./min; kirkiladigan rez`balar rakami, metrik rez`ba uchun 1-192 mm; dyuymli rez`ba uchun 1 ga 24—2 uram; modulli rez`ba uchun 0,5-48P mm, pitchli rez`ba uchun 96—1 pitch. Elektr dvigatelining kuvvati 10 kv, elektr dvigateli valining aylanish chastotasi 1450 ayl/min, gabarit ulchamlari /2522—3212/ XI166X1324 mm dan iborat.

### PARMALASH STANOKLARI

Bunday konstruksiyadagi stanoklar teshiklar parmalash, teshiklarga metchik yordamida rez`balar kirkish, teshiklarni kengaytirish va ularni pritirlash, listli materialdan disklar kirkib olish va boshka ishlar uchun muljallangan. Bu operatsiyalar parma, zenker, razkyortka va boshka shularga uxshash asboblardan bajariladi.

Universal parmalash stanoklarining kunidagi tiplari mavjud:

1. Bir shpindelli stolli-parmalash stapoklari kichik diametrlil teshiklarga ishlov berish uchun ishlatiladi. Bu stanoklar priborsozlikda keng tarkalgan.

Ularning shpindellari katta chastota bilan aylanadi.

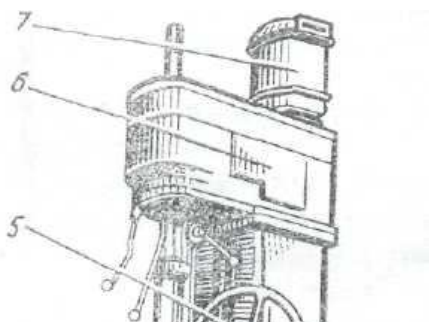
2. Vertikal parmalash stanoklari (42-rasm) (stanoklarning asosiy va eng kup tarkalgan-tipi) nisbatan knchik ulchamli detallarga teshiklar parmalash uchun ishlatiladi. Ishlov beriladigan teshikning uki bilan

asbobning ukini tugri keltirish uchun bu stanoklarda

zagotovkani asbobga nisbatan surish kuzda tutilgan.

3.Radial-parmalash stanoklari katta ulchamli zagotovka

(detal`) -larga teshiklar parmalash uchun muljallangan. Radial-parmalash sta-



noklarida teshiklarning ukklarini asbobning uki bilan tugri keltirish uchun stanokni shpindeli uzgarmas detalga nisbatan siljiriladi.

4. Kup shpindelli parmalash stanoklari; bu stanoklar ish unumini bir shpindelli stanok-larga karaganda anchagina oshirishga imkon beradi.

5. Chukur parmalash uchun ishlatiladigan gorizontal parmalash stanoklari. Parmalash stanoklari gruppasiga markazning kundalang ke-sim yuzalarida markaz teshiklari xosil kilish uchun ishlatiladi. Parmalash stanoklarinipg asosiy ulchamlari kuyidagilar: eng katta shartli parmalash diametri, shpindel' konusining ulchami, shpindelning oraligi, shpindelning eng katta yurish yuli, shpindelning kundalang kesimidan stolgacha bulgan eng katta masofa, shpindelning kundalang kesimidan fundament plitasigacha bulgan eng katta oralik va boshkalar.

Ana shu yukorida keltirilgan stanoklarning tiplaridan 2N118 vertikal-parmalash stanogining xarakteristikasi kuyidagichadir:

Parmalanishi mumkin bulgan teshikning eng katta diametri 18 mm, shpindel' konusi Morze № 2 shpindelning uk buylab siljishi mumkin bulgan eng katta masofa 150 mm, shpindelshshg oraligi 200 mm, shpindel-1 ning kundalang kesim yuzasidan stolgacha bulgan masofa 0 : 650 mm chegarasida uzgarishi mumkin; shpindelning aylanish chastotasi 177—2840 ayl./min; shpindelning aylanish chastotalari soni—9; surish kiymati 0,1—0,56 mm/ayl; surishlar soni —6; bash xarakat elektr dvigatelining kuvvati 1,5 kv; valining aylanish chastotasi 1420 ayl/min; stanokning massasi 450 kg.

Universal vertikal-parmalash stanogi urtacha ulchamli parmalash stanoklarining yangi konstruktiv turkumiga 2N118, 211125, 211135 va 2N150 markali stanoklar kiradi, bular parmalash mumkin bulgan teshiklarning eng katta shartli diametri 18, 25, 35 va 50 mm ga teng. Bu turkumdagi stanoklar uzaro keng unifikatsiyalangan.

Bunday konstruksiyadagi stanoklarda bosh xarakat (shpindelning aylanma xarakati) vertikal joylashgan elektr dvigateldan, tishli uzatma va tezliklar kutisi orkali olinadi.

Surish xarakati esa shpindeldan tishli gildiraklar, surishlar kutisi, tishli uzatma, mufta, chervyakli juft va reykali uzatma orkali shpindel' gil' zasiga uzatiladi. **FReZALOVChI**

### **STANOKLAR**

Frezalash stanoklarida xar xil shakldagi sirtki va ichki yuzalarga xamda shakldor aylanma yuzalarga ishlov berish, tugri va vintli arikchalar ochish, sirtki va ichki rez' balar kirkish, tishli gildiraklar ishlash kabi ishlarni bajarish mumkin.

Bu grupp stanoklari konsolli frezalash (gori-zontal, vertikal, universal va keng universal) stanoklariga, konsolsiz vertikal-frezalash stanoklariga, buylama-frezalash stanoklari (bir va ikki tirgakli stanoklar)ga, uzluksiz imlaydigan (karuselli va barabanli) frezalash stanoklariga, nusxa olish, kopirlash-frezalash stanoklari (konturli va xajmli frezalash stanoklari)ga, graverlash-frezalash stanoklariga, ixtisoslashtirilgan stanoklar (rez'ba frezalash, shponka frezalash, shmits frezalash stanoklari va boshka stanoklar)ga bulipadi.

Xozirgi zamon frezalash stanoklarida bir kancha progressiv konstruktiv yangiliklar bor: bosh xarakat bilan surish xarakati yuritmalari bir-biridan ajratilgan, stolni (barcha yunalishlarda) tez surish

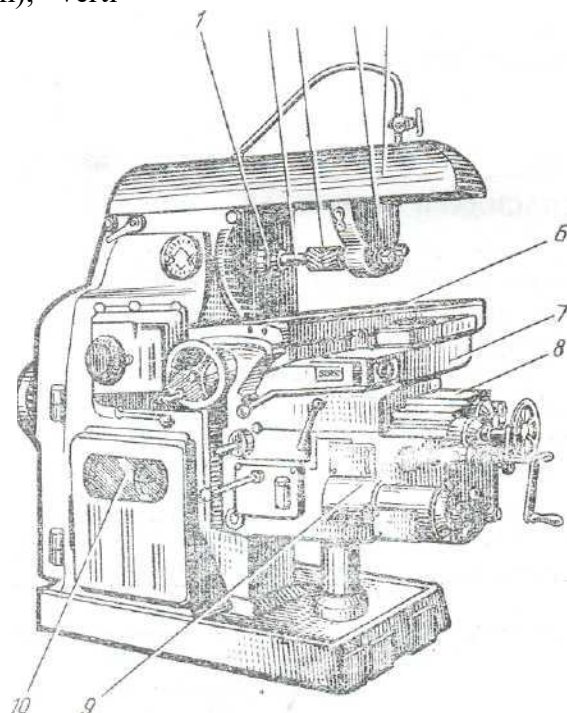
mexanizmi mavjud, tezliklar va surishlar bitta dasta bilan boshkariladi. Stanoklarda uzellar va detallaya unifikatsiyalanadi.

### KOPSOLLI FReZALASH STANOKLARI

Bunday konstruksiyadagi stanoklarning kopsolli deb atalishiga sabab shuki, stanokning stoli staninaning yunaltiruvchilari buylab yukoriga va pastga siljiy oladigan konsolga urnatilgan. Kopsolli-frezalash stanoklariga gorizontalfrezalash (43-rasm), verti-

43- rasm. Gorizontalfrezalash stanogi:

- I — shpindel'; 2 — opravka;
- 3 — freza; 4 — xalka;
- 5 — xartum; 6 — stol;
- 7 — aylanuvchi kism;
- 8 — yunaltiruvchi;
- 9 — konsol';
- 10 — stanina.



kal-frezalash stanoklari, universal va keng universal stanoklar kiradi.

Asosiy bajariladigan ishlar uchun muljallangan frezalash stanoklarining asosiy ulchami stolning ish yuzasidir. Vertikal va gorizontal konsolli frezalash stanoklari stolining ish yuzasi kuyidagi ulchamlarda tayyorlanadi: 125x500, 160x630, 200x800, 250x1000, 320x1250, 400x1600, 500x2000 mm. Stanoklarning universal-frezalash va keng universal modifikatsiyalarida kengligi 200-400 mm li stol bor. Gorizontal konsolli frezalash stanoklarida shpindelning uki gorizontal vaziyatda joylashgan bulib, stoli uzaro perpendikulyar uch yunalishda siljiydi. Universal konsolli frezalash stanoklari tashki kurinishi jixatidan gorizontal frezalash stanoklaridan fark kilmaydi, desa buladi.

Ammo ularda buriluvchi stol buladi, bu stol bir-biriga perpendikulyar uch yunalishda surila olishdan tashkari, uzining vertikal uki atrofida  $45^\circ$  burchakka burilishi xam mumkin. Bu xolda vintli arikchalar ishlashga va kiyshik tishli shesternyalar kirkishga imkon beradi.

Vertikal konsolli-frezalash stanoklari tashki kurinishi jixatidan gorizontal konsolli-frezalash stanoklaridan shpindel uki vertikal joylashganligi va xartumining yukligi bilan fark, kiladi Gorizontal stanoklarda Xartum frezalash xalkasini tutib turuvchi -kronshteynni maxkamlash uchun xizmat kiladi.

Keng universal konsolli frezalash stanoklarida universal konsolli frezalash stanoklarida farkli ularok, gorizontal xamda vertikal uklar atrofida burila oladigan kushimcha shpindel buladi.

Ikkita (gorizontal xamda vertikal) shpindelli va gorizontal uk atrofida burila oladigan stoli kenguniversal stanoklar xam bor. Keng universal-frezalash stanoklarida shpindel ishlov berilayotgan zagotovkaga nisbatan istalgan burchak ostida urnatilishi mumkin.

-Gorizontal, vertikal va universal-frezalash stanoklari konsolli frezalash stanoklarinnng asosiy modifikatsiyalari bulib, umumiy, asosiy yshlar uchun muljallangan stanoklardir.

Konsolli-frezalash stanoklarining kuyidagi modellari keng tarkalgan: gorizontal konsolli-frezalash stanoklari-6N804G, 6N80GB, 6M82GB, 6N84G kabi, vertikal konsolli-frezalash stanoklari 6N104, 6P10B, 6M11V, 6V11R, 6M12B, 6A12V, 6M3V, kabi keng universal konsolli-frezalash stanoklari -6N80Sh, 6M81Sh, 6M82Sh, 6M83Sh.

### UNIVERSAL KONSOLLI-FREZALASH STANOGLI

6M82 markali universal konsolli-frezalash stanogi xar xil frezalash ishlarini bajarganda, jumladan vintli arikchalar frezallashda stanokning stoli uzining vertikal uki atrofida burila oladi. Bu stanokdan bitta-bitta maxsulot ishlab chikorishda xam, seriyalab maxsulot shilab chikarishda xam foydaniladi.

Stanokning asosiy xarakteristikasini stolining yuzasining ulchami 320x1250mm, stolning siljishi mumkin bulgan eng katta masofa: buylama siljishida 700mm, kundalang (mexanik) siljishida 240mm va kundalang(dastlab)siljirilishida 260mm, vertikal yunalishda siljishida 380 mm, stolining burilishi mumkin bulgan eng katta burchak  $45^\circ$  shpindelning aylanishi chastotalari soni 18 (31, 1600ayl/min), stolining surilish kiymatlari soni 18 (buylama yunalishida 25-1250 mm/min, kundalang yunvlashda 25-1250 mm/min) va vertikal yunalishda 8.3-400 mm/min, bosh xarakat elektr dvigatelning kuvvati  $N-7\text{kvt.}$ , aylanish chastotasi  $p-1440\text{ayl/min}$ ; surishlar uchun elektr dvigatelning kuvvati  $N-17\text{kvt.}$ , aylanish chastotasi  $P-1420\text{ayl/min}$ , stanokning gabirit ulchamlari 2260X1745X 1660 mm.

Stanokning asosiy kismilari kuyidagilardan iborat: fundament plitasi – stanina: staninaning vertikal yunaltiruvchilari buylab siljiydigan konsol; konsolning yunaltiruvchilari buylab gorizontal siljiydigan kundalang salazkalar (sirpangichlar); stolni salazkalarining doirasimon yunaltiruvchilari buylab xar tomonga  $45^\circ$  burchakka burish imkonini beruvchi shkalali buriluvchi kismi; buriluvchi kismning yunaltiruvchilari buylab siljiydigan buylama stol; frezalar xalkasining ichini tutib turish uchun muljallangan kronshteynni maxkamlashga xizmat kiladigan xartum; bosh xarakat elektr dvigatel; shpindel; tezliklar kutisi; boshkarish mexanizmi bulgan surishlar kutisi xam konsol bilan

bog'laydigan va stanokning bika 651+652+620 oshirib, tutib turuvchi tirgaklar. Istemolchining maxsus buyurtmasi bilan tayyorlab beriladigan tirgaklar-stoykalar faqat ogir ishlarni bajarishdagina urnatiladi. Bu stoykalarni ishlatish stanokni boshqarish bir kadar yomonlashtiradi.

Stanokda buladigan bosh xarakat – freza shpindelning aylanma xarakati bulib, bu xarakat elektr dvigatel 54134 211000  $p$  1440 ayl/min) olinadi, elektr dvigatel tezliklar kutisi orkali shpindelga un sakkiz xil aylanish chastotasi beradi.

Shpindelning aylanish, yunalishi elektr dvigatelni reverslash yuli bilan uzgartiriladi.

Surish xarakati ayrim elektr dvigatelidan N-17 kv., P-1440 ayl (min) olinadi.

Stanokning surishlar kutisi stolni; shpindel` ukidagi perpendikulyar bulgan buylama yunalishda, shpindel` ukiga parallel bulgan kundalang yunalishda va vertikal yunalishda mexanik ravishda siljitish imkonini beradi. Maxsus mavjud bulgan blokirovka kurilmalari bir vaktning uzida bir necha xarakatni ishga solishi imkon bermaydi.

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

1. Stanoklar turlari.
2. Tokarlik vint kirkish stanoklari.
3. Parmalash va frezalash stanoklari.

#### **Tayanch suzlar**

Stanok, gruppalari, tiplari, xavfsizlik texnikasi koidalari

«Mechnat ta`limi» kafedrasining dotsenti X. Ch.  
Dusyarovning «Materialshunoslik va  
konstruktsion materiallar texnologiyasi»

fanidan yozgan ma`ruza matniga f.n. U. Ch.  
Eshqoraev tomonidan

## **T A + R I Z**

Materialshunoslik va konstruksion materiallar kursida talabalar qora va rangli metallar metalurgiyasi, metalshunoslik asoslari, quymakorlik, metallarni bosim bilan ishlash, payvandlash, kesish va kovsharlash, kesib ishlash asoslari, metalmas materiallar va ulardan detallar tayyorlash texnologiyasiga oid materiallar bilan tanishadilar.

Ushbu mashg'ulot bo'yicha ma'ruzalar va tajriba ishlarini amalda bajarishda xarakat qilishadilar. Bundan tashqari konstruksion materiallar texnologiyasi bo'limida talabalar konstruksion materiallarni ishlab chiqarish asoslari usullari va ulardan mashina detallari tayyorlash bilan bog'liq bo'lgan texnologik jarayonlar, shu bilan birga mustaqil ravishda mashina detallarini loyihalashda texnologik masalalarni echishni o'rganadilar. Bu fan fizika, ximiya, matematika va boshqa fanlarga asoslangan bo'lib, o'quvchilarning texnologik saviyasini kengaytirib, maxsus fanlarni o'rganishda asos bo'ladi. Shuning uchun ham kelgusida malakali injener bo'lib etishuvchi har bir talaba bu fanni qunt bilan o'rganmog'i lozim

Yuqoridagilarni e'tiborga olib, fan o'qituvchisi ushbu fan bo'yicha ma'ruza matnini yoritishda davlat ta'lim standarti va namunaviy fan dasturida qo'yilgan talablarni e'tiborga olgan.

Ushbu yozilgan ma'ruza matni Kasbiy ta'lim fakul'teti maxsus sirtqi bo'lim 5142000-memnat ta'limi yo'nalishidagi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, u davlat ta'lim standarti va tuzilgan ishchi o'quv fan dasturi talablariga to'liq javob beradi.

**Taqrizchi:**

**f. n. Eshkoraev U. Ch.**

«Memnat ta'limi» kafedrasining dotsenti X. Ch. Dusyarovning «Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan yozgan ma'ruza matniga prof. R. +alandarov tomonidan

## **T A + R I Z**

«Materialshunoslik va konstruksion materiallar» fanining asosiy maqsadi talabalarga metall va metalmas materiallarning tuzilishi, ularning xossalari, qotishmalar nazariyasi, qora va rangli metallar, nometal materiallar, xamda metallarning termik va kimyoviy termik ishlov berish, metallarning korroziyalash va ularni oldini olish, konstruksion materiallarni ishlab chiqarish usullari, ularning xossalari yaxshilash hamda detallar tayyorlash to'g'risidagi asosiy tushunchalarni berishdan iborat. Laboratoriya ishlarida qurilmalar va asbob uskunalardan to'g'ri foydalanishni o'rgatishdir. Davlat ta'lim standartiga asosan talabalarga ushbu fan bilim, malaka va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.

Talabalar bilimiga quyiladigan talablar. «Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan talabalar quyidagi bilimlarga ega bo'lishlari zarur: materiallarning strukturaviy tuzilishi va ularning materiallar xossalari ta'sirini; qotishmalar, nazariyasi, kora metallar va rangli metallar hamda metalmas materiallar va ularni turlari; metallarni termik va kimyoviy termik ishlov berish hamda metallarning zanglashini oldini olish yo'l—yo'riqlari; konstruksion materiallarni mosil qilish usullarini, kukunli metallurgiya va bulardan detallar tayyorlashni bilishlari nazarda tutilgan.

Ushbu yozilgan ma'ruza matni Kasbiy ta'lim fakul'teti maxsus sirtqi bo'lim 5142000-memnat ta'limi yo'nalishidagi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, u davlat ta'lim standarti va tuzilgan ishchi o'quv fan dasturi talablariga to'liq javob beradi.

**Taqrizchi:**

**prof. +alandarov R.**

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. V.A. Mirboboev. Konstruktsion materiallar texnologiyasi. –T.: O'qituvchi, 1991 y.
2. A.N. Dal'skiy. i dr. «Texnologiya konstruktsionno'x materialov». –M.: Mashinostroenie, 1990 g.
3. S.A. To'raxonov. Metallar texnologiyasi. –T.: O'qituvchi, 1991 y.
4. V.A. Mirboboev. Konstruktsion materiallar texnologiyasidan qisqacha lug'at. –T.: O'zbekiston. 1995 y.
5. Politexnicheskiy slovar'. (Spets. redaktor T.R. Rashidov, akad. ANUz). –T.: 1989 g.
6. I.Nosirov «Materialshunoslik» 1993 y
7. I.Nosirov «Materialshunoslik» 2002 y
8. Kucher A.M Metallar texnologiyasi-T .O'qituvchi, 1977-632 b
9. Mirboboev V.A, Umarov E, Anumadxujayev M,Konstruktsion materiallar texnologiyasi kursidan laboratoriya ishlari.- T. O'qituvchi, 1993-176 b
10. +alandarov R. Konstruktsion materiallar texnologiyasi- T. O'qituvchi, 1989. -255 b
11. Kozlov Yu.S Materialshunoslik. –T. O'qituvchi, 1987 -84 b
12. Alan S.I, Grigor'ev P.M, Rostovtsev A.N . Texnologiya konstruktsionno'x Materialov MP rosveshenie 1980-224 s
13. Laxtin Yu.M Osnovo' metallovedeniya... M Metallurgiya, 1988-320 b
14. Gulyayev A.P Metallovedeniya. M.Metallurgiya , 1977-640 b
15. Yakubov S.X Metalshunoslik va termik ishlash asoslari. O'quv –metodik qo'llanma-+arshi , 1991-46 b
16. Internet materiallari.