

# **Technology of casting of copper alloys**

## **Lecture 2**

### **Methods of production of metal and its alloys and their role in engineering**

**Lecturer: Senior teacher Kholmiraev Nozimjon Bakhromjon ugli**

#### **2-Ma'ruza**

**Mavzu: Metall va uning qotishmalarini ishlab chiqarish usullari va  
ularning mashinasozlikdagi o'rni**

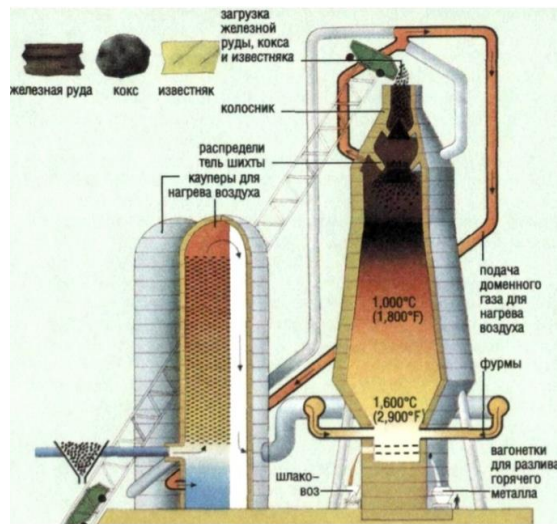
#### **Reja:**

- 1. Pirometallurgik usul**
- 2. Hidrometallurgik usul**
- 3. Elektrometallurgik usul**
- 4. Kimyoviymetallurgik usul**
- 5. Quymakorlik ishlab chiqarishining mashinasozlikdagi o'rni**

Ma'lumki, tabiatda sof holda uchrovchi metallardan boshqa barcha metallar turli birikmalar (oksidlar, sulfidlar, fosfidlar va boshqalar) tarkibida bo'lib, ularda anchagina begona qo'shimchalar ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$  va boshqalar) ham bo'ladi. Bu birikmalar ma'danlar deyiladi. Agar metallurgiya korxonalarida bu ma'danlardan metallar ishlab chiqarishda foydalanilsa, ularni rudalar deyiladi.

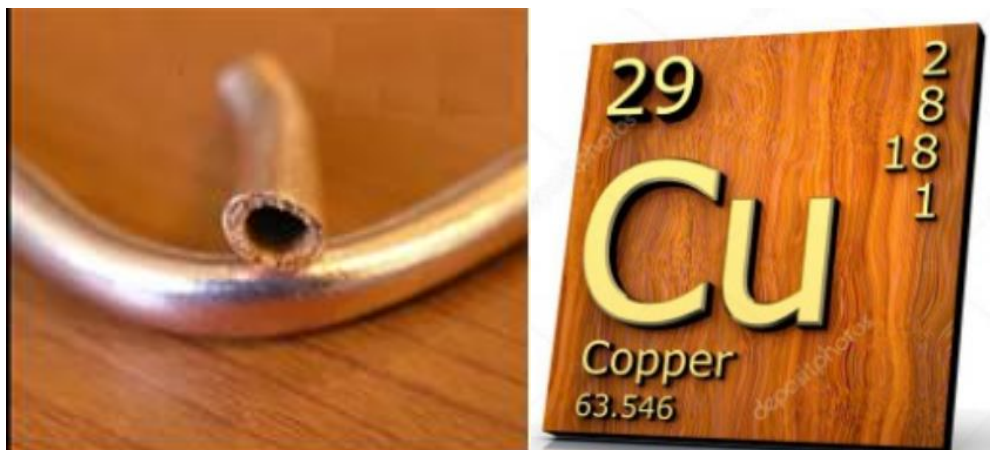
Sanoatda rudalardan xili, xususiyati va begona birikmalardan tozalik darajasiga ko'ra metallarni ajratib olishda quyidagi asosiy usullardan foydalaniladi:

**1. Pirometallurgik usul** – bu usul keng tarqalgan bo'lib, bunda rudalarni yoqilg'i yoqilgan maxsus pechlarda eritib, ulardan suyuq holda metallar ajratib olinadi. Bunga domnalarda temir rudalardan cho'yanlar olinishi misol bo'ladi.



1 – rasm. Domna pechini tuzilishi

2. **Gidrometallurgik usul** – bu usulda rudalarni avvalo erituvchi eritmalarda ishlanib, keyin ulardan kimyoviy usul bilan cho'ktirib yoki elektroliz usulida metallar olinadi. Bu usulga mis rudalardan misni ajratib olish misol bo'ladi.



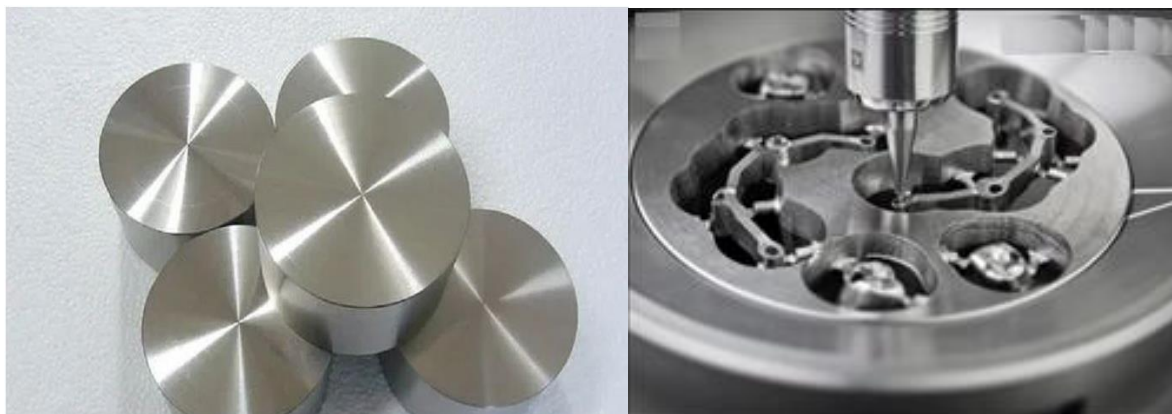
2 – rasm. Ishlab chiqarilgan mis qotishmasi

3. **Elektrometallurgik usul** – bu usulda rudalar elektr pechlarda eritiladi yoki tuz eritmalari elektroliz etib metallar ajratib olinadi. Bu usulga alyuminiy rudalarni elektr pechda eritib alyuminiy oksidi olish, keyin undan elektroliz usulida alyuminiy olish misol bo'ladi.



3 – rasm. Alyuminiy qotishmalarini rudadan ajratib olish

**4. Kimyoviy metallurgik usul** – bu usulda kimyoviy va pirometallurgik jarayonlar natijasida tegishli rudalardan titan, vannadiy, sirkoniy, niobiy kabi elementlar ajratib olinadi. Masalan, titan oksidlaridan tetroxlorid ( $TiCl_4$ ) ni olish uchun ularni germetik elektr pechda xlor bilan ishlangandan keyin undan Ti ni elektropechda Mg bilan qaytarib olish misol bo'ladi.



4 – rasm. Titan materiallarini ishlab chiqarish

Keyingi yillarda rudalardan metallarni ajratib olishda elektron nur, plazma issiqligida ishlovchi pechlardan ham foydalanilmoqda.

Shuni qayd etish joizki, sobiq SSSRdagi yirik metallurgiya kombinatlari (Magnitogorsk, Kuznetsk, Cherepovetsk va boshqalar) dan farqli ularoq respublikamizda 1942 yilda Bekobod, 1953 yilda Olmaliq, 1971 yilda Navoiy va boshqa metallurgiya kombinatlari qurilgan va ularda ko'plab qora, rangli metallar hamda ularning qotishmalari ishlab chiqarilmoqda.

Kuzatishlardan ma'lum bo'lishicha, texnik toza metallar (masalan Fe, Al, Cu) dan elektro va radiotexnikada, tantal (Ta), niobiy (Nb), hafniy (Hf), sirkoniy (Zr), kremniy (Si) va ularning qotishmalaridan asbobsozlikda, atom texnikasida va boshqa sohalarda foydalanilsa, mashinasozlikda esa turli mashina va metall konstruktsiyalarning qariyb 90% dan ortiqrog'i qora metall qotishmalar (cho'yan va po'lat)ga to'g'ri keladi.

Buning boisi shundaki, qora metall qotishmalari qoniqarli fizik–kimyoviy, texnologik va mexanik xossalarga ega bo'lishi bilan birga, kimyoviy tarkibining o'zgarishida xossalarning o'zgarishi, shuningdek termik, termoqimyoviy va bo'lak ishlovlarga berilishi natijasida struktura o'zgarishi hisobiga xossalarning zaruriy yo'nalishda yo'naltirilishi, narxining arzonrokligidir. 1 va 2 – jadvallarda mashinasozlikda keng qo'llaniladigan metallar, ularning qotishmalari haqida ma'lumotlar keltirilgan [1].

1–jadval

Metallarning nomi	Kimyoviy belgisi	Yer qobig'idagi miqdori % da	Zichligi g/sm <sup>3</sup>	Suyuqlanish temperaturasi, °C	koeffitsienti,	0°C dagi solishtirma elektr otkazuvchanligi m sm/m <sup>3</sup>	Chozi-lishga mustaxkamlik chegarasi, MPa (kgk/mm <sup>2</sup> )	Brinell bo'yicha qattiqligi, MPa (kgk/mm <sup>2</sup> )	Nisbiy uzayishi, %	Ko'ndalang kesimining nisbiy ingichkalanishi, %	Zarbiy qovushqoq ligi	
											KJ/m <sup>2</sup>	kgm/ sm <sup>2</sup>
Temir	Fe	4,2	7,87	1539	11,9	11,0	250–33 (25–33)	500(50)	21– 55	55–86	3000	30,0
Mis	Cu	1–10'	8,94	1083	16,42	64,0	220–240 (22–24)	350(35)	60	75	1800	18,0
Aluminiy	Al	7,45	2,7	660	24,0	37,0	80–110 (8–11)	200– 370 (20–37)	40	85	–	–
Magniy	Mg	2,1	1,74	651	25,7	23,0	170–210 (17–21)	250 (25)	15	20	–	–
Titan	Ti	1,0	4,5	1812	7,14	–	300–450	850	20–	35–50	–	–

							(30–45)	(85)	28			
Qalay	Sr	4,10	7.3	232	22,4	8,5	200–400 (20–40)	50–100 (5–10)		70	550	5.5
Rux	Zn	5.10– ,	7,14	419	32,6	17,4	150 (15)	300– 420 (30–42)	5–20	7,0	70	0,7
Nikel	Ni	8– 10"	8.9	1452	13,4	8,5	400–500 (40–50)	600 (60)	40	70	4000	40,0
Xrom	Cr	2.10–	7.1	1550	8,1	38,4	300 (30)	1000– 1080 (100– 108)	10	–	–	0,2
Qo'rg'oshi n	Pb	1,10 <sup>4</sup>	11,3 4	320	29,5	4,9	180 (18)	40–60 (4–6)	50	100	100	2,5

Shuni qayd etish joizki, hozirda dunyo bo'yicha ishlab chiqarilayotgan metallarning 94% ga yaqini qora metallarga, qolgani rangli metallarga to'g'ri keladi [2].

2 – jadval

No	Qotishmalarning nomi	Cho'zilish dagi mustaxkam ligi (kgk/mm <sup>2</sup> )	Oquvchan lik chegarasi MPa (kgk/mm <sup>2</sup> )	Nisbiy uzayishi, %	Brinell bo'yicha qattiqligi, MPa (kgk/mm <sup>2</sup> )	Zarbiy qovushqoq ligi J/m <sup>2</sup> (kgk/sm <sup>2</sup> )	Ishlatilish sohasi
1	Kam uglerodli po'latlar (uglerodi 0,3 % gacha)	320–480 (32–48)	280–300 (28–30)	18–31	1369–1700 (136–170)	300–700 (3–7)	Turbalar, listlar tayyorlashda
2	O'rtacha uglerodli po'latlar (uglerodi 0,65 % gacha)	500–650 (50–65)	250–380 (25–38)	10–15	1800–2400 (180–240)	300–500 (3–5)	O'qlar, vallar, tishli g'ildiraklar tayyorlashda
3	Ko'p uglerodli po'latlar (uglerodi 2 %)	700–800 (70–80)	400–450 (40–45)	4–8	2000–2600 (200–260)	150–300 (1,5–3)	Kesish asboblari tayyorlashda

	gacha)						
4	Kulrang cho'yanlar	150–500 (15–50)	–	40–50	1800–2600 (180–260)	50–200 (0,5–2)	Shakldor quymalar olishda
5	Bronzalar	280–500 (28–50)	65–200 (6,5–20)	20–50	600–1000 (60–100)	50–600 (0,5–6)	Armaturalar, murakkab shakilli quymalar, anti frikсион detallar tayyorlashda
6	Latunlar (jezlar)	250–500 (25–50)	100–200 (10–20)	20–50	400–500 (40–50)	400–1500 (4–15)	Polosa, sterjenlar, armaturalar tayyorlashda
7	Alyuminiy qotishmalari (duralyuminiylar)	420–490 (42–49)	240–380 (24–38)	7–14	1000–1300 (100–130)	200–400 (2–4)	Listlar, sterjenlar, shakldor quymalar, shtampovkalar tayyorlashda
8	Magniy qotishmalari	280–300 (20–30)	120–220 (12–22)	–	450–750 (45–75)	50–90 (0,5–0,9)	Chiviqlar, shtampovkalar, listlar tayyorlashda

### **Quymakorlik ishlab chiqarishining mashinasozlikdagi o'rni.**

Mashinasozlik sohasining asosiy asosiy mahsulot tayyorlash bazasi hisoblangan quymakorlik – qiziqarli soha bo'lib, unda dastlabki tabiiy va ikkilamchi materiallar, tabiatda uchraydiga barcha metallar va qotishmalar va badiiy buyumlarga, xamda turli detallarga aylatirishi mumkin. Qotishmalarda turli o'lchamga va massaga ega bo'lgan mexanik, ekspluatatsion va maxsus xususiyatli, hamda foydali quyma mahsulotlar olish mumkin.

Metallurgiya va ishlab chiqarish sohasida alohida ahamiyatga ega bo'lgan

quymakorlik nazariyasi va texnologiyasi asoslari orqali metallurgiya rivojlanidhini oldindan belgilab berish mumkin.

Quymani tayyorlab olish, uning tuzilishi, shakllanishi va xususiyatlari suyuq, suyuq-qattiq, qattiq-suyuq va qattiq xolatlariga bog'liq.

Minimal energiya va kamxarjlik evaziga universal detallar tayyorlashda quymaning katta ahamiyatiga ega. Quymani sovushida, qotishida, shakllanishida paydo bo'lgan, nuqsonlarni yo'qotish va oldini olish quymakorlik injiner-texnik xodimlaridan professional ustaligini, quymani shakllanish qonunlarini, fundamental va amaliy bilimlarining kompleksiga ega bo'lishi talab etiladi.

Metallurgiya – bu birlamchi eritish, qotishmalarni turli tabiiy materiallar va rudadan olish.

Quymakorlik-bu ikkilamchi, birlamchi metallurgiya maxsulotlarini, lomlarni, qisqa qilib aytganda metalloshixtani eritib quyma detallar olish sohasi.

Quymakorlar ushbu nazariya va texnologiyada puxta bilimlarga ega bo'lishlari lozim.

Quymani tayyorlab olish texnologiyasi, bu qum-gilli bir marta ishlatiladigan qolipga quyish, bu usul quymakorlikni 70 – 75 % tashkil qiladi.

Qum – gilli qolipdagi quymalarni sifati, aniqligi, tozaligi bugungi kunda mashinasozlikka to'la javob bermaydi, shuning uchun borgan sari quymakorlik maxsus usullari rivojlanmoqda: kokil usuli, bosim ostida quyma olish, eritib va kuydirib chiqaruvchi moslamalar, markazdan qochma kuch yordamida va boshqa maxsus usullarda quyma olish texnologiyalaridir. Maxsus usullar aniq va yuzi toza quyma detallar olish, suyuq metallni optimal ishlatishga imkon beradi.

Mashinazsolikda quymakorlik murakkab bo'lgan, yaxshi mexanik xususiyatli detallarni olish imkonini yaratadi [3].

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Mirboboyev V.A. Konstruktion materiallar texnologiyasi. Toshkent.: “O'zbekiston” 2004.
2. Rasulov S.A, Turaxodjayev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi. Darslik. Toshkent. 2006.

3. Rasulov S.A. Quyma mahsulotlarni loyihalash va ishlab chiqarish. O'quv qo'llanma. T.: «Fan va texnologiya», 2019.