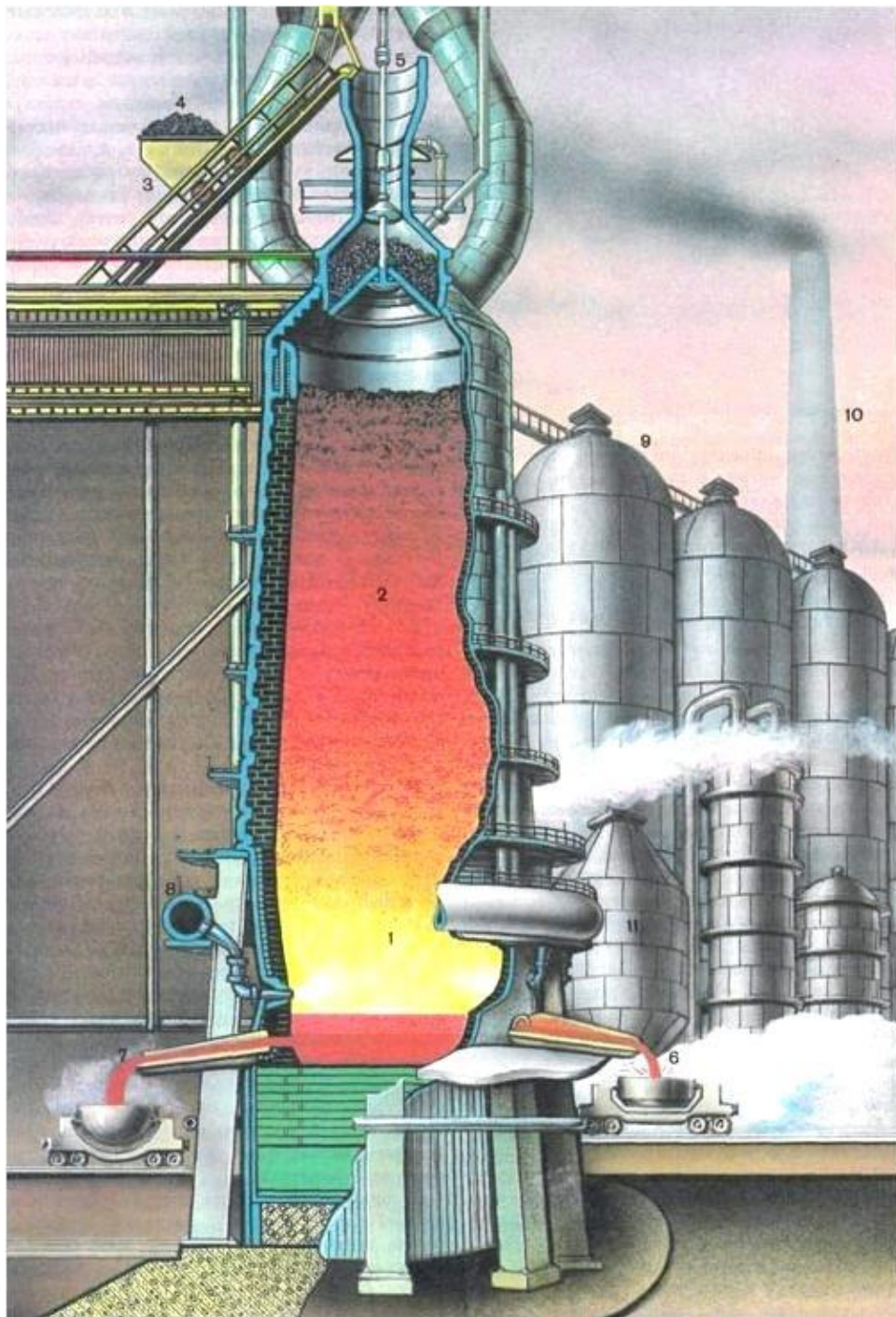


5-ma'ruza. Chōyan ishlab chiqarish.

§ 1. Temir rudalari va ularni boyitish usullari.

§ 2. Domna pechining tuzilishi va unda kechadigan jarayonlar.

§ 3 Po'lat ishlab chiqarishda kechadigan jarayonlar.



Metalni rudalardan ajratish jarayoni – bu metalni qim'yoviy birikmalardan qaytarish va bekorchi qōshimchalardan ajratish jarayonidir.

Bu jaryon **domna pechi** deb nomlanadigan pechda amalga oshadi.

Domna pechlarida chōyanni ishlab chiqarish uchun quyidagi xom'ashyo qollaniladi: temir rudalar, yoqilgi va flyuslar.

Bu xom'ashyolar shixta deb nomlanadi.

§ 1. Temir rudalari va ularni boyitish usullari.

Temir ruda - tog' jinsi, uning tarkibida temir oksidlari ishlab chikarish uchun etarli miqdorda (temir 30% kōp) bōlishi kerak:

Temir rudalar tarkibi temirdan tashqari qum, kvarts, gillar bor, ular kremniy oksididan (SiO_2) iborat.

Temir rudalarda zararli qoshimchalar ham bor – ular oltin gugurt (S) va fosfor (P).

Rudalar eritishga tayorlanadi.

Cho'yan ishlab chiqarishda quyidagi temir rudalar qo'llaniladi:

Magnetit, magnit temir tosh - qim'yoviy formulasi - Fe_3O_4 tarkibida - 40...65 % Fe

Gematit, qizil temir tosh - qim'yoviy formulasi - Fe_2O_3 tarkibida 50...60 % Fe

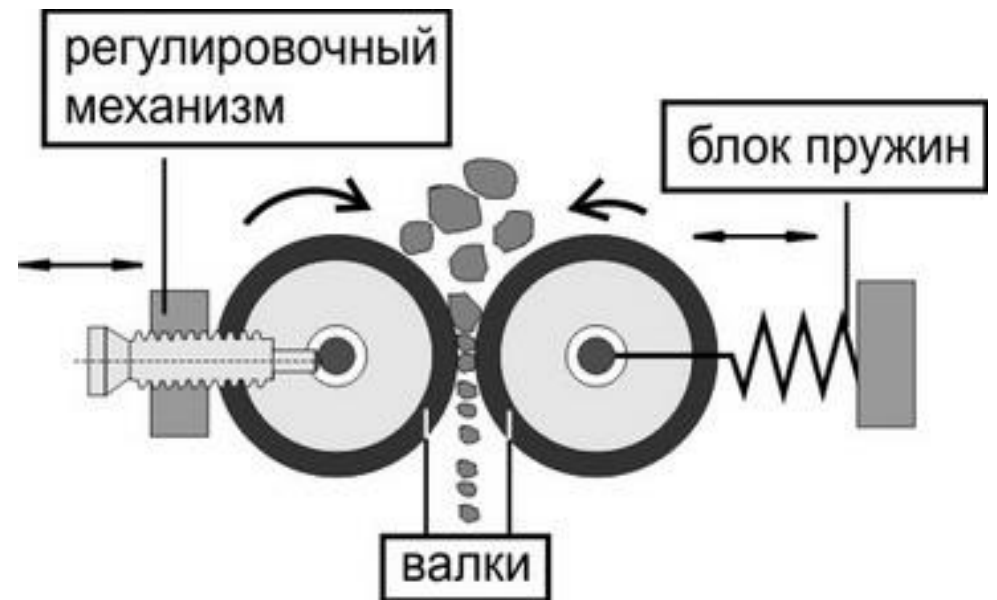
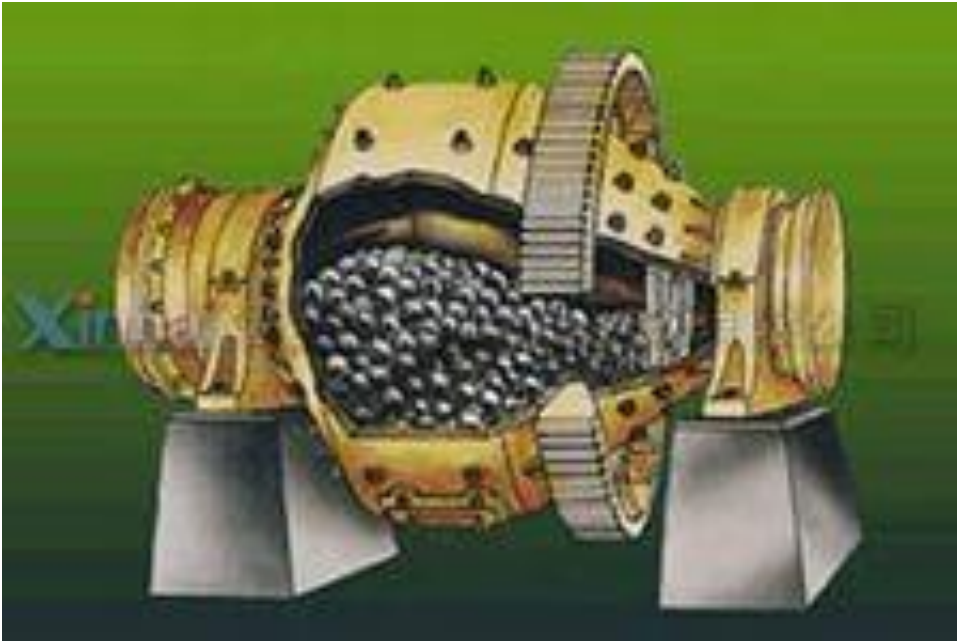
Qōnq'ir temir tosh - qim'yoviy formulasi $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ tarkibida 30...50 % Fe

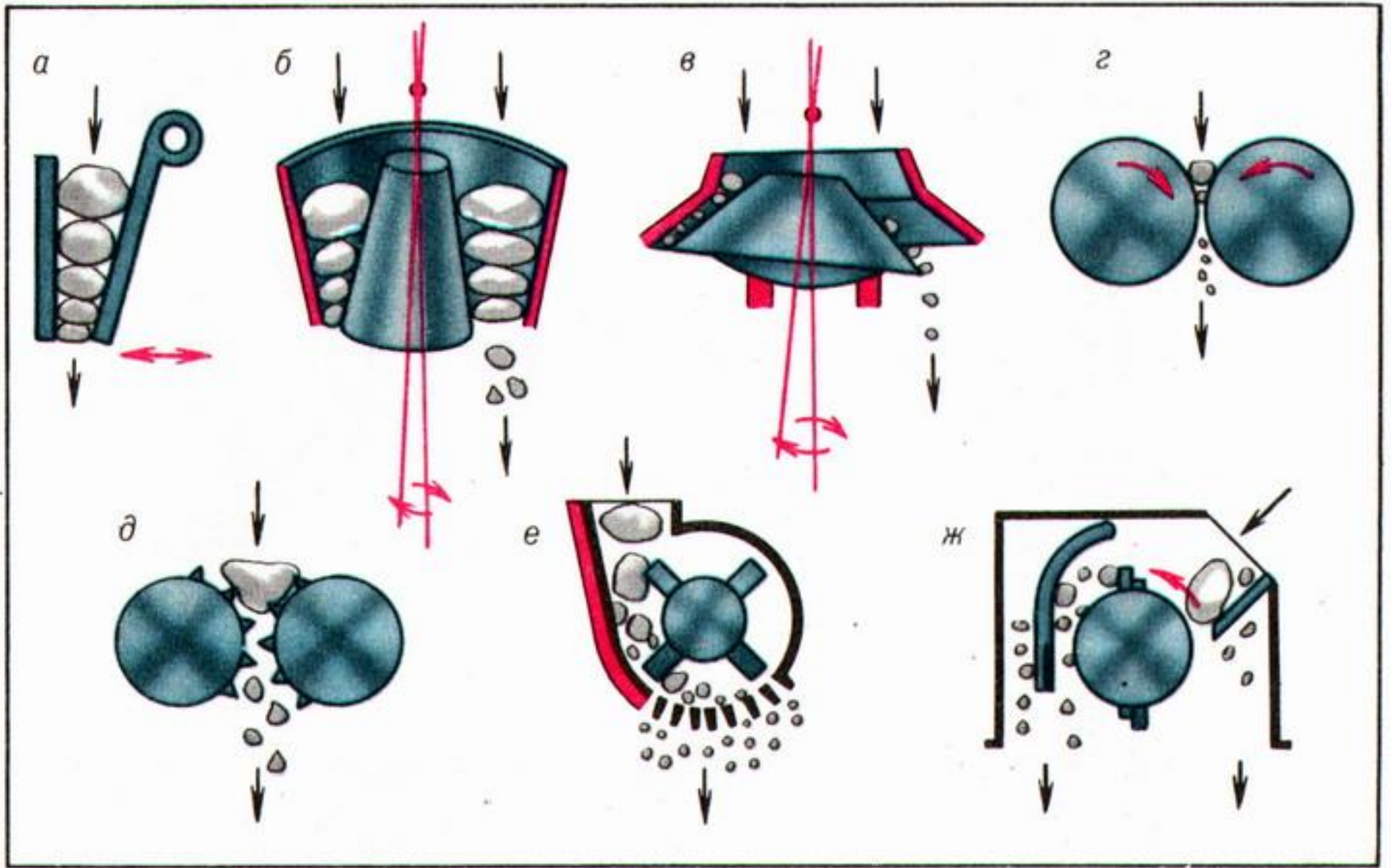
Siderit, shpatli temir tosh - qim'yoviy formulasi FeCO_3 tarkibida 30...40% Fe

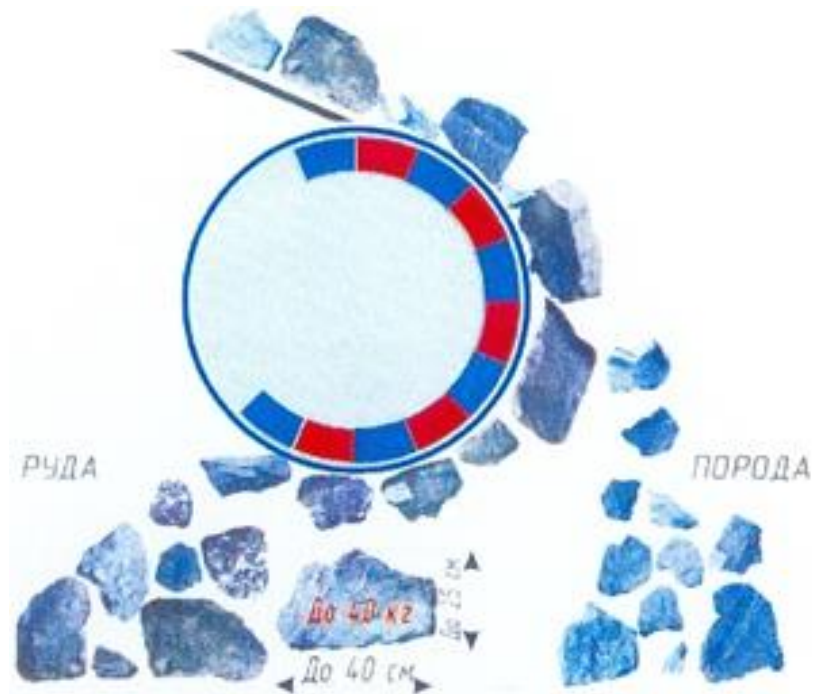
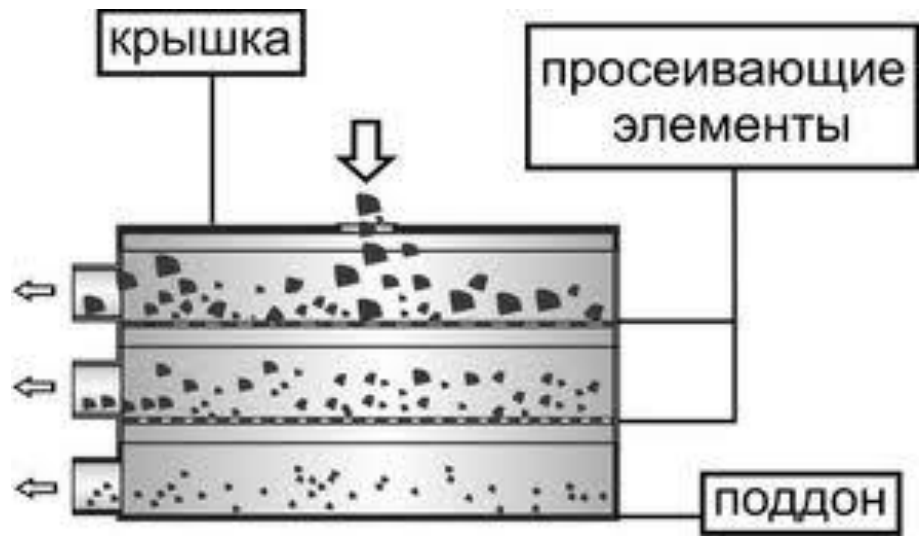


Rudalarni eritishga tayyorlash:

1. Maydalash va saralash (tegirmonlar, mexanik g'alvirlar)
Domna pechiga 10-18 mm li ruda bo'laklari solinadi. Saralash ruda bo'laklarini bixillashtirish uchun kerak – bu domnada kechadigan jarayonlarni tekis borishini ta'minlaydi.
2. Yuvish (katta bosimda suv bilan) – qum va gildan rudani tozalash.
3. Magnit separatorli mashinalarda maydalangan rudani boyitish (magnit qutblar, transporter lentasi). Bundan tashqari ruda suvda boyitiladi (ruda cho'kadi, eyngil qo'shimchalar tepaga ko'tariladi).
4. Mayda rudalarni yiriklashtirish (ruda+koks+flyus=suv, qoliplar, pishirish)







§2. Metallargiya sanoatida ishlatiladigan o'tga chidamli materiallar, yoqilgilar, flyuslar. Koks ishlab chiqarish.

O'tga chidamli materiallar - yuqori temperaturalarda o'zining mexanik xossalari va mustahkamligini yoqatmasdan suyuq metall, shlak va gazlar ta'siriga qarshilik ko'rsata oladigan materiallar.

Metallurgiyada ishlatiladigan pechlarda quyidagi gishtlar ishlatiladi:

Dinas gishti tarkibi - SiO_2 , suqlanish temperaturasi - 1700°C

Magnezit gishti, MgO_2 - 1950°C

Dolomit gishti, $\text{MgO} \cdot \text{CaO}$ - $1800..1950^\circ\text{C}$

Shamot gishti, Al_2O_3 , SiO_2 - $1600..1750^\circ\text{C}$
(domna pechida)



Metallurgiya sanoatida **yoqilg'i** sifatida koks, tabiiy gaz, mazut ishlatiladi.

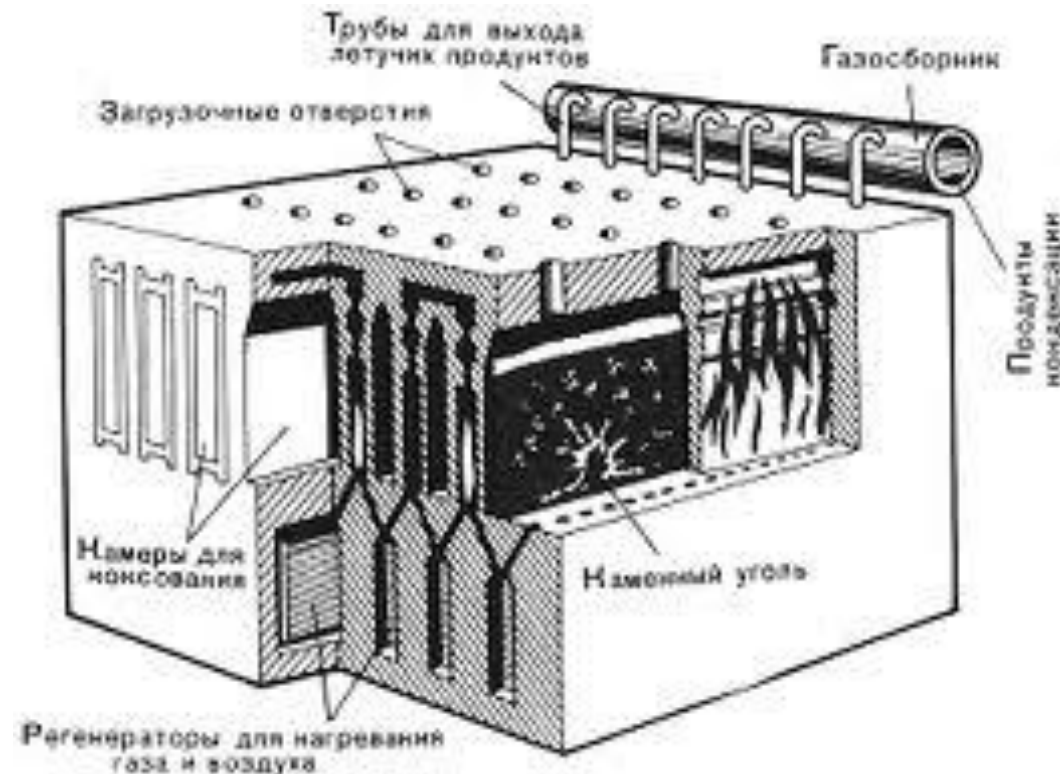
Domna pechlarida yoqilgi nafaqat qizdirish manbai sifatida balki temirni rudadan tiklash va cho'yan hosil qiluvchi reagent sifatida ishlatiladi.

Yoqilgiga qoyiladigan asosiy talablar – ko'p miqdorda issiqlik chiqarish, kam kul ajratish, tarkibida zararli moddalar kam bo'lish kerak. Yoqilgi mustaxkam va arzon bo'lish kerak.

Domna pechlarida asosan koks ishlatiladi,
uning tarkibiga 10-13% kul va 0,5-2% oltin gugurt kiradi.
Koks narxi cho'yan ishlab chiqarish narxidan 45-55 % ni tashkil qiladi.
Koks sarfini kamaytirish uchun pechgga tabiiy gaz beriladi.

Koks sifatli toshkōmir (antratsit)ni maxsus pechlarda (koks batareyalarida) xavo kiritmasdan $1000...1100^{\circ}\text{C}$ temperaturada qizdirish orqali olinadi.

Bunda kōmir tarkibidagi zararli moddalar (fosfor, oltin gugurt) kuyib ketadi.

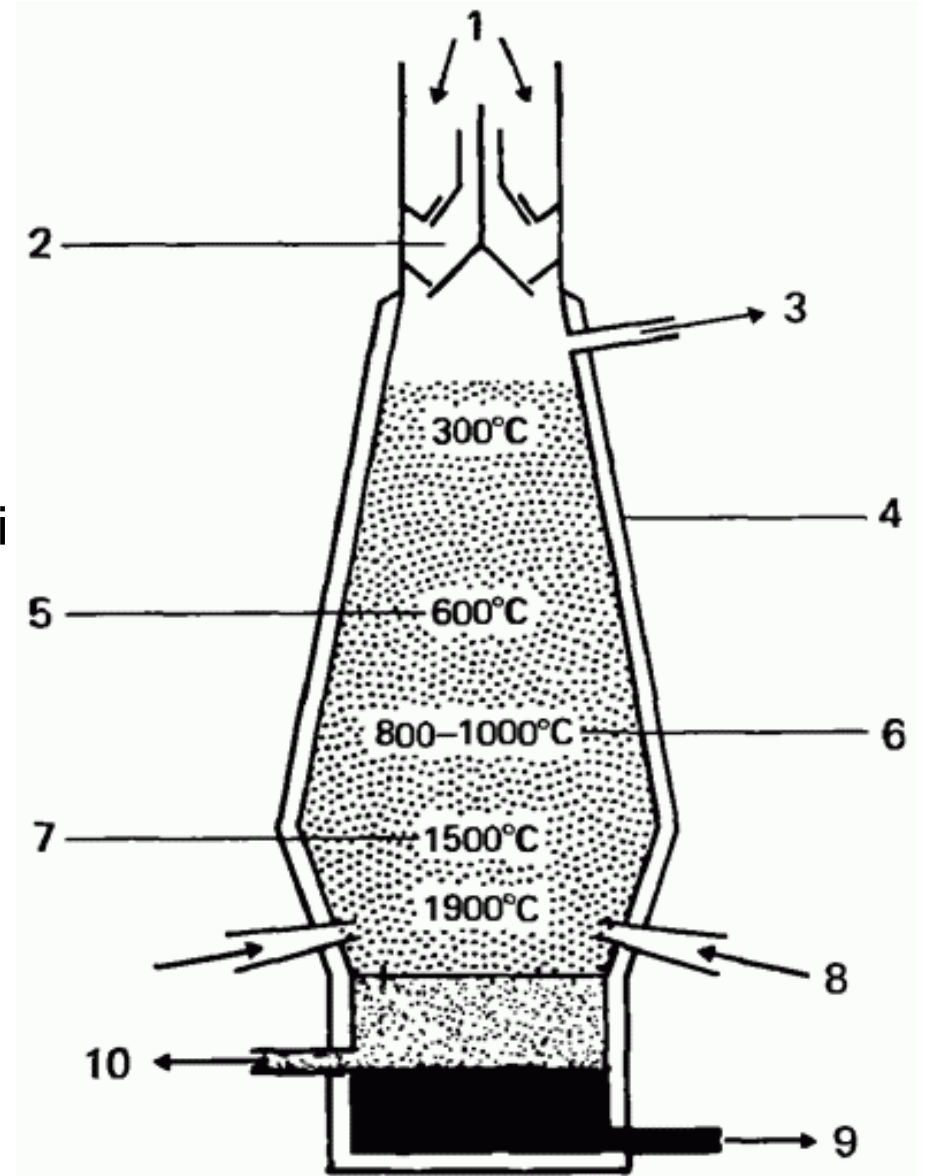
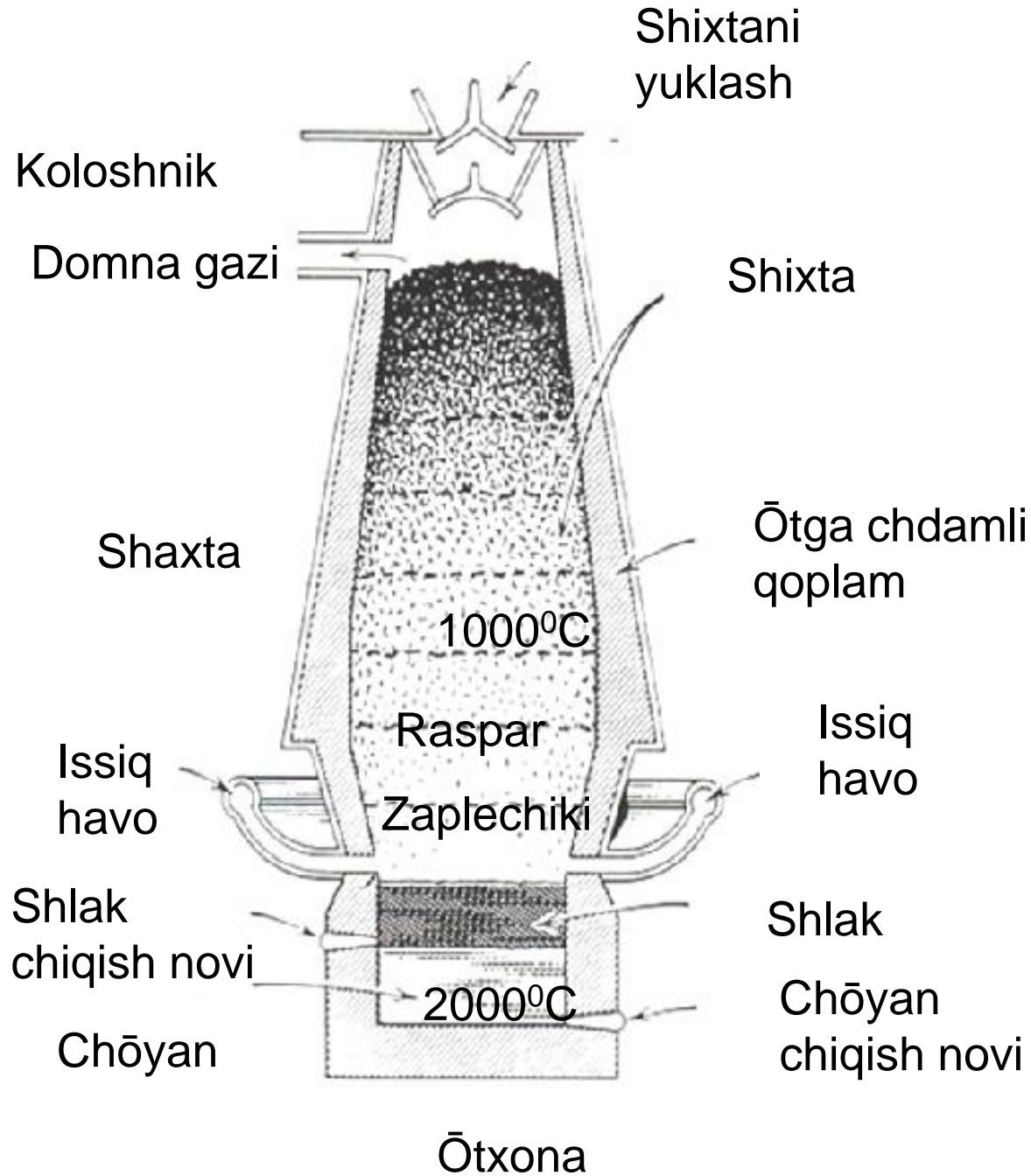


Flyuslar (oxaktosh - CaCO_3 , oxaktoshli dolomit - $m\text{CaCO}_3 \times n\text{MgCO}_3$) rudadagi bekorchi tog' jinslari va yoqilgidagi qoldiq kuyindi bilan oson eruvchi birikmalar (shlak) ni xosil qilish uchun ishlatiladi.

Bundan tashqari flyuslar kerakli tarkibda shlak hosil qilish uchun qollaniladi, bu esa cho'yan tarkibini belgilaydi.

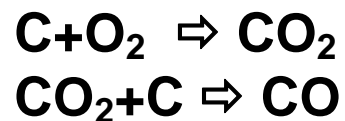


§ 3. Domna pechining tuzilishi va ishlashi



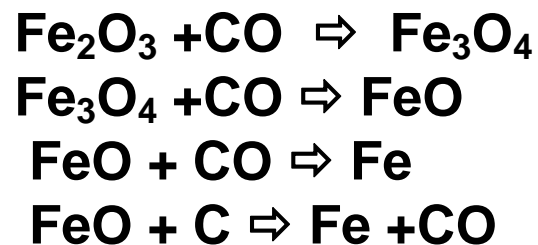
§ 4. Domna pechida kechadigan jarayonlar:

I. Yoqilgini yonishi



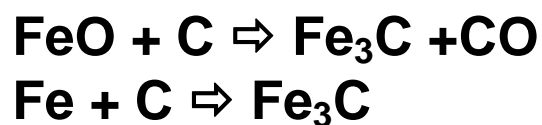
1200-1300⁰C gacha qizigan gazlar oqimi (CO, CO₂, H₂, CH₄, N₂) pechining tepasiga kōtarilib shixtani qizdiradi.

II. Temir oksidlardan temirni qaytarilishi.



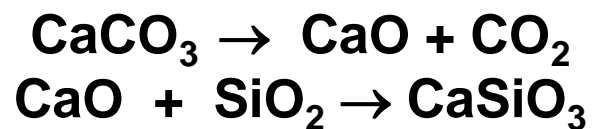
400⁰C - 1000⁰C is gazi (CO) rudadan temirni qaytaradi.

III. Temirni uglerodga tōyinishi.

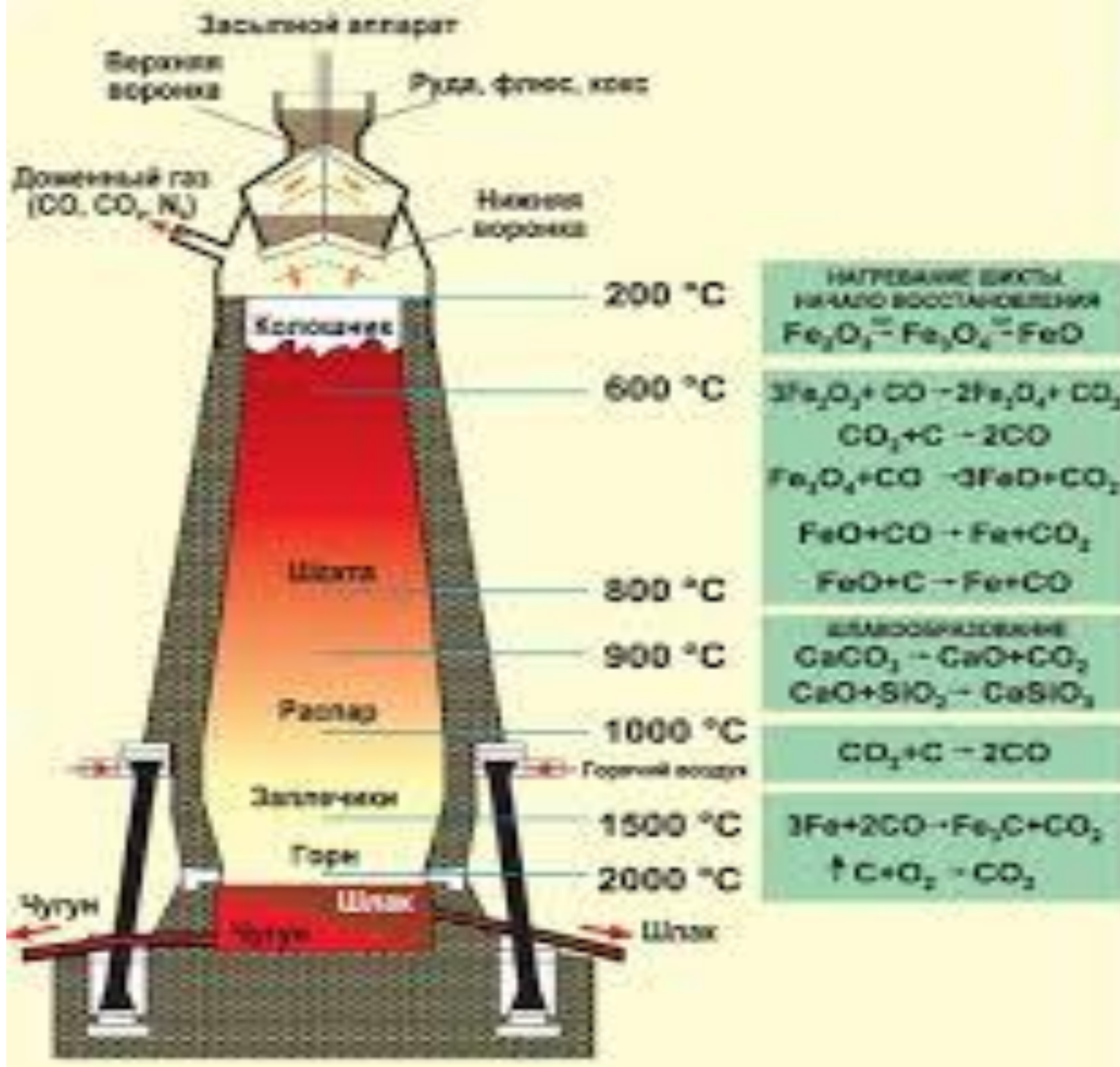


Pechning 1000-1100⁰C li zonada temir uglerodga tōyinadi:

IV. Shlak xosil bōlishi.



1200⁰C da chōyandagi bekorchi kōshimchalar (P, S, Mn, Si,) flyus (CaO va MgO) bilan reaksiyaga kirishib shlak xosil qiladi



Pōlat ishlab chiqarish

Po'lat ishlab chiqarish uchun asosiy hom'ashyo – nima?



qayta ishlanuvchi cho'yan va po'lat chiqindilari (metallolom).

	C%	Si	Mn	P	S
Chōyan	3,5 -4,5%	2,0 ...2,6%	0,8%	0,3%	0,15%
Pōlat	0,14...0,22%	0,1...0,3%	0,2%	0,03%	0,025%

C, Si, Mn, P, S ni kamaytirish uchun nima qilish kerak?



ularni oksidlash yoli bilan shlak va qazlarga o'tkazish kerak

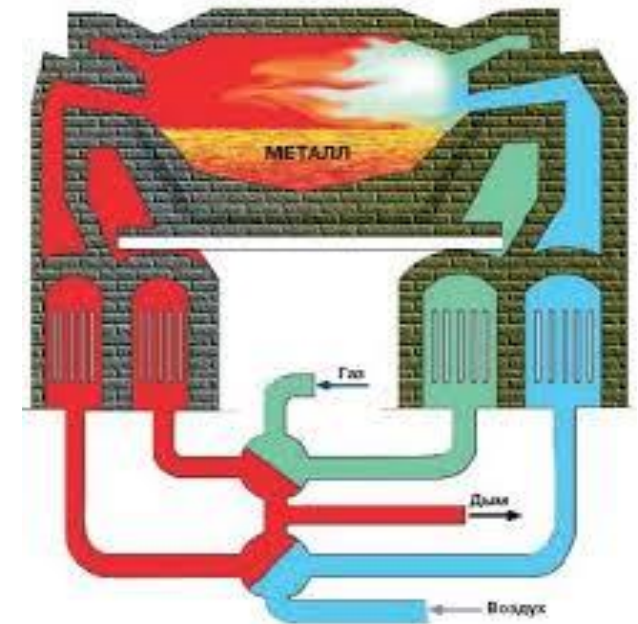
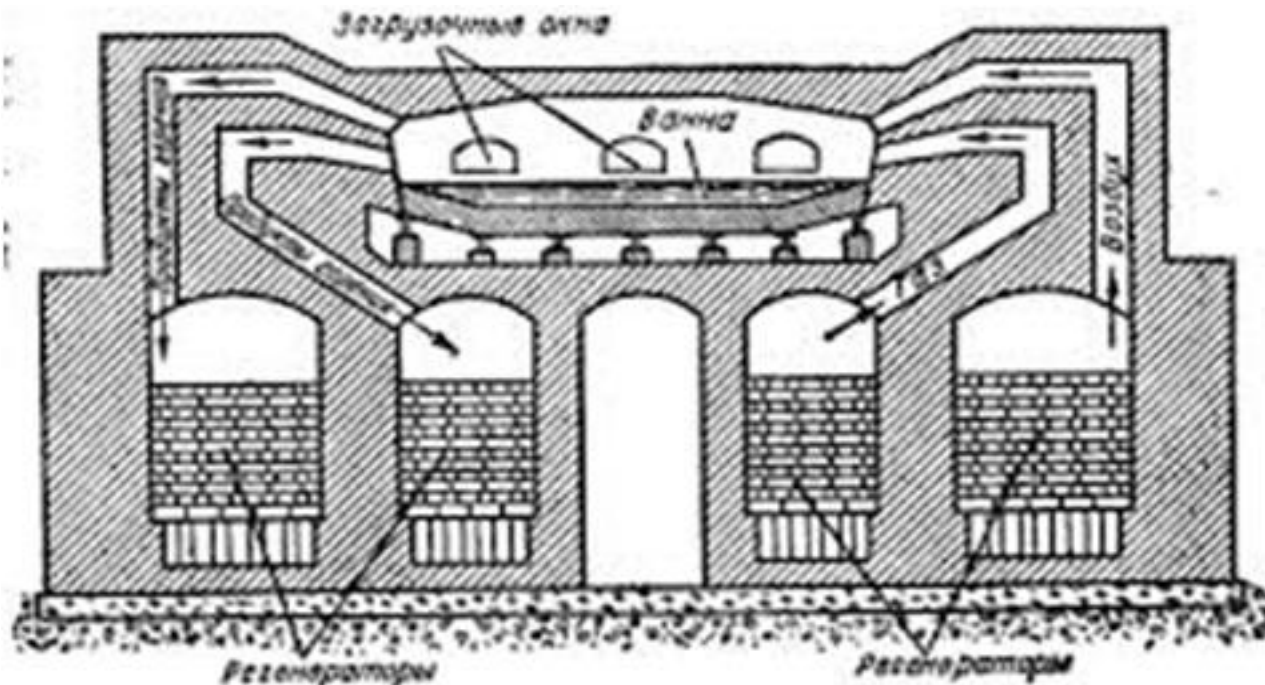
§3. Po'latni marten pechlarda ishlab chiqarish

Marten pechi tuzilishi va ishlashi bilan alangali regenerativ pechi.

Pechda gaz yoki mazut yoqiladi. Pech sig'imi 200...900 tonna.

Marten usuli sifatli po'lat olishga imkon beradi.

Po'lat olish jarayoni 3...6 soat , yirik pechlarda 12 soat gacha davom etadi.



Regenerator – bu o'tga chidamli g'ishtlardan katak-katak qilib terilgan va pechdan chiqadigan gazlar bilan isitiladigan kamera.

Regeneratorlardan o'tgan havo 1200°C gacha qiziydi

§4. Po'latlarni elektr pechlarda ishlab chiqarish

Metall eritadigan elektr pechlar bir qator afzalliklar bilan ajralib turadi:

- a) tokni o'zgartirib qizdirish jarayonni rostlash oson;**
- b) metallning yuqori temperaturasiga erishish mumkin;**
- c) pechning ichida xohlagan muhitni hosil qilish mumkin `va natijada metalda nometall qoshimchalar deyarli qolmaydi.**

Elektr pechlarda konstruktsion, yuqori legirlangan, asbobsozlik, maxsus po'lat va qotishmalarni olish mumkin.

Elektr pechlar ikkita asosiy turga bo'linadi:

Yoyli elektr pechlar

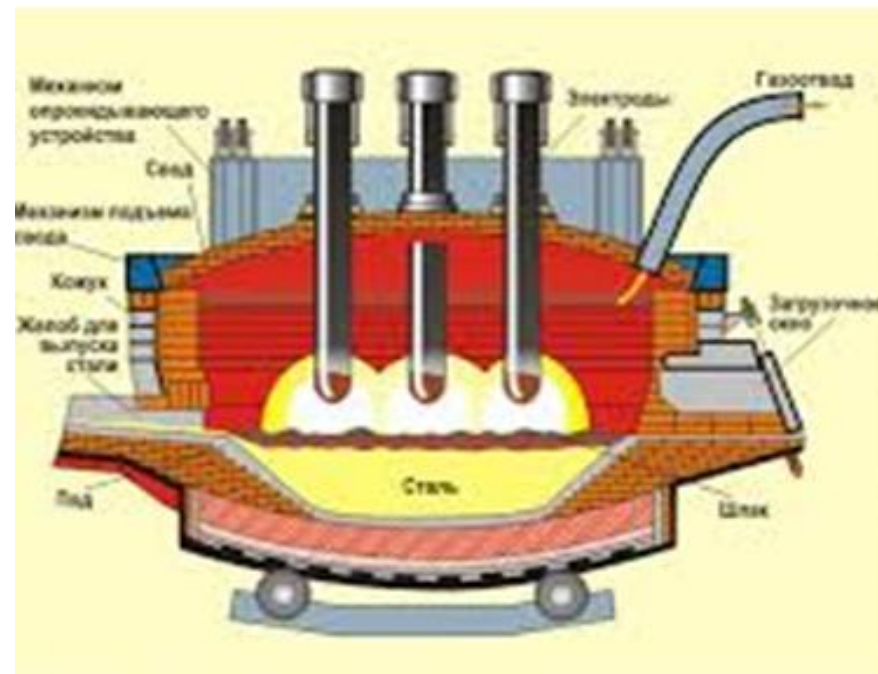
Induktsion elektr pechlar

Yoyli elektr pech

Yoyli elektr pech uch fazali o'zgaruvchan tokda ishlaydi, unda uchta silindr shaklida grafit elektrod tokka ulangan.

Elektrod va metall shixta orasida elektr yoy xosil qilinadi.

Pech sig'imi 0,5...400 tonnaga teng.

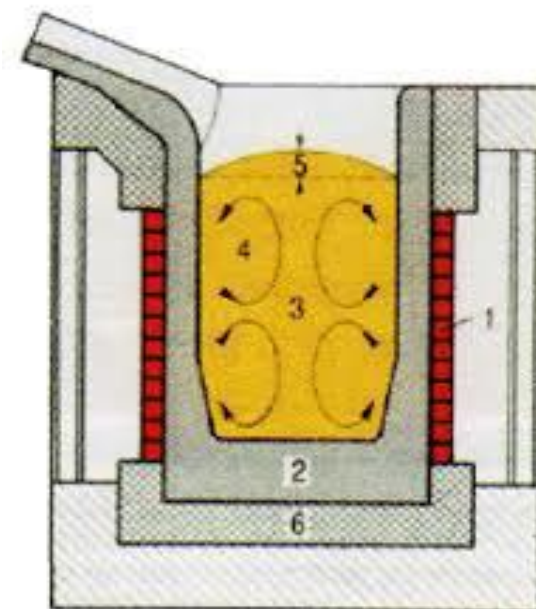


Индуксион elektr pechlar

Bu pechlarda eng yuqori sifatli korroziyabardosh, olovbardosh po'lat va qotishmalar olinadi.

Pech suv bilan sovutiladigan induktor iborat, induktor ichida o'tga chidamli metall shixtaga to'ldirilgan tigel o'rnatilgan.

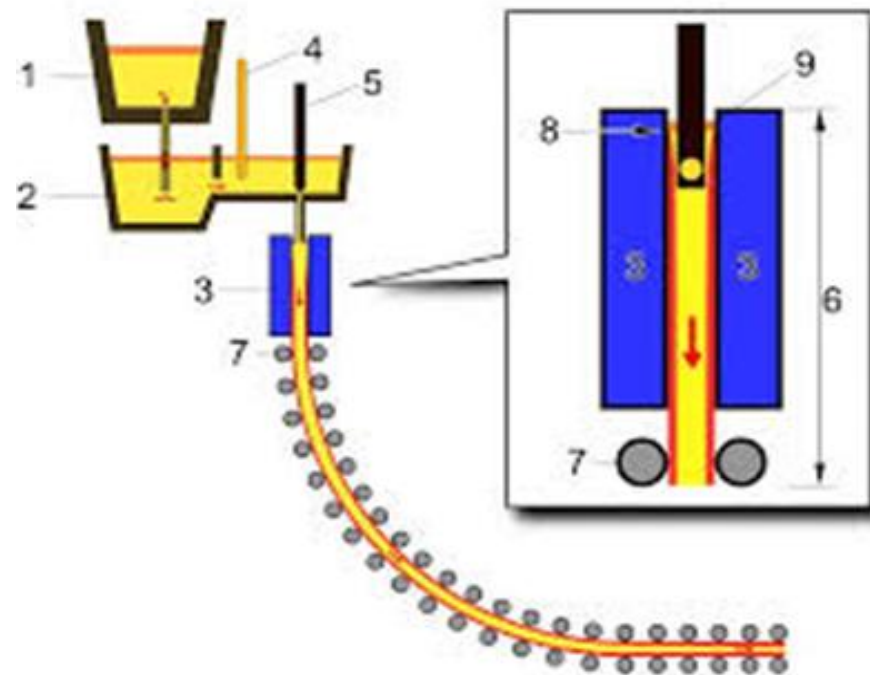
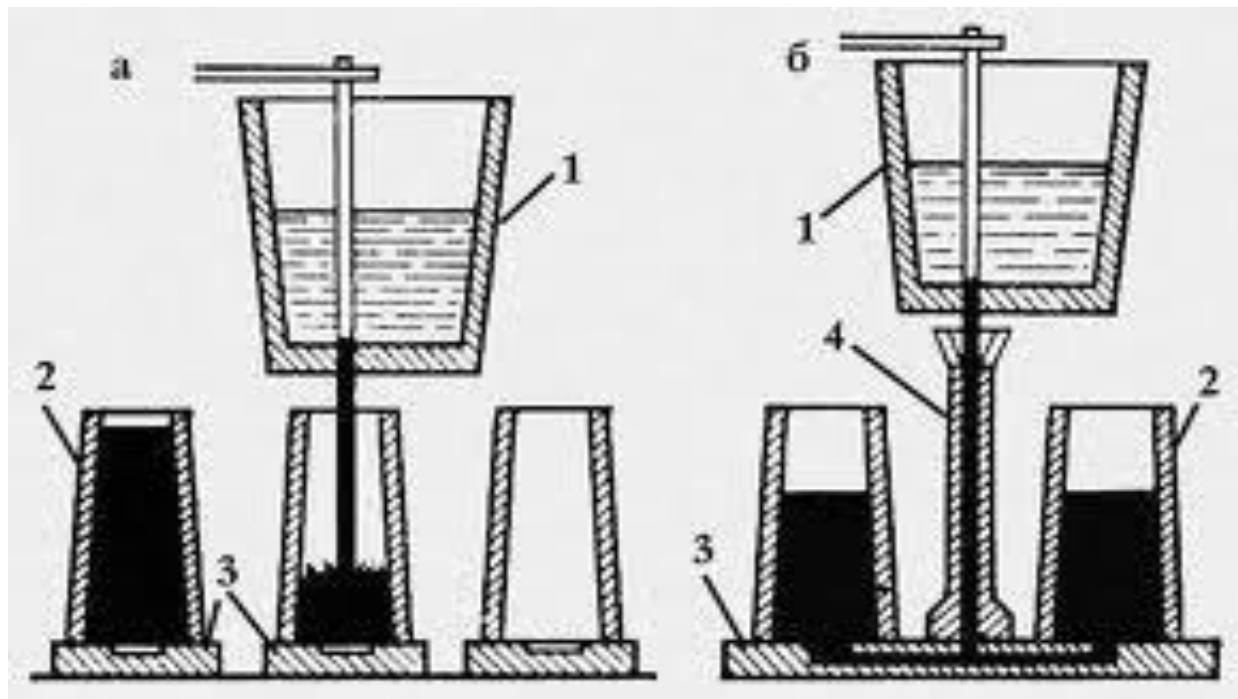
Generatoridan induktorga bir fazali o'zgaruvchan yuqori chastotali (500...2000 Gerts) tok beriladi. Pechning sig'imi bir 10 kgdan 30 tonnagacha.



§5. Po'latni quyib olish

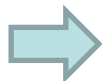
Eritish pechlardan po'lat kovshlarga quyiladi va kranlar yordamida po'latni quyib olish joylariga olib boriladi.

Kovshdan po'lat "izlojnitsa" deb nomlanadigan idishlarga yoki quymalarni uzluksiz quyish mashinalarning kristallizatorlariga (sovitkichlarga) quyiladi.

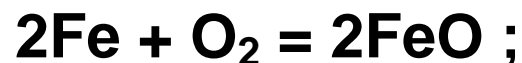


Pōlat ishlab chiqarishda kechadigan jarayonlar

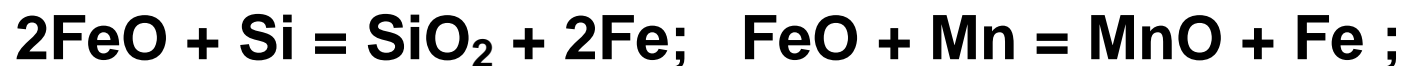
1 bosqich.
Shixtami
suyultirish
Temperatura (~
400°C ... 500°C)



1. temir jadal ravishda oksidlanadi,

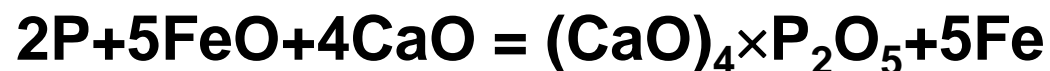


2. temir oksidi kremniy, marganets, fosforni oksidlaydi.

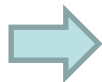


3. Kaltsiy oksidi fosforni shlakka chiqarib beradi

(bu eng muhim ish)



2 bosqich.
Uglerodni
oksidlanishi
temperatura
(~ 1000...1200°C)



- 1. uglerod oksidlanadi, (bu asosiy bosqich)**
$$\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}\uparrow$$
- 2. oltin gugurt ham kamaytiriladi**
$$\text{FeS} + \text{CaO} = \text{CaS} + \text{FeO}$$

3 bosqich.
Temirni
oksiddan
qaytqrish
temperatura
(~ 1200...1400°C)



po'latga qaytaruvchi moddalar
(ferromarganets, ferrosilitsiy, alyuminiy)
qo'shiladi

$$\text{FeO} + \begin{cases} \text{Si} \\ \text{Mn} \\ \text{Al} \end{cases} = \text{Fe} + \begin{cases} \text{SiO}_2 \\ \text{MnO} \\ \text{Al}_2\text{O}_3 \end{cases}$$

Nazorat savollari:

1. Temir rudalarni qanday turlarini bilasiz va ular erishga qanday tayyorlanadi?
2. Metall olish pechlarda qanday o'tga chidamli materiallar ishlatiladi?
3. Koks nima va u qanday olinadi? Flyusni vazifasi nimadan iborat?
4. Domna pechi qanday asosiy qismlardan iborat?
5. Domna pechida yoqilgi yonishini va temir oksidlardan temirni qaytarilishini ta'riflab bering.
6. Domna pechida temirni uglerodga to'yinishi va shlak xosil bo'lishi jarayonlarni ta'riflab bering.
7. Po'lat ishlab chiqish qanday asosiy bosqichlardan iborat? Ularni ta'riflab bering.