

***FAN: ISSIQLIK VA MASSA
ALMASHINUV JARAYONLARI VA
QURILMALARI***

***MAVZU: REGENERATIV ISSIQLIK
ALMASHINUV QURILMALARINING
KONSTRUKSIYALARI.***

MA'RUZACHI: t.f.f.d., dots. U.X. IBRAGIMOV

MA'RUZA REJASI

- 1. Regenerativ issiqlik almashinuvi qurilmalarini qo'llanilish sohalari.*
- 2. Regeneratorlarda qo'llaniladigan nasadkalarining turlari.*
- 3. Domna pechining regeneratorlari.*
- 4. Marten pechining regeneratorlari.*
- 5. Havо ajratish qurilmasining regeneratorlari.*



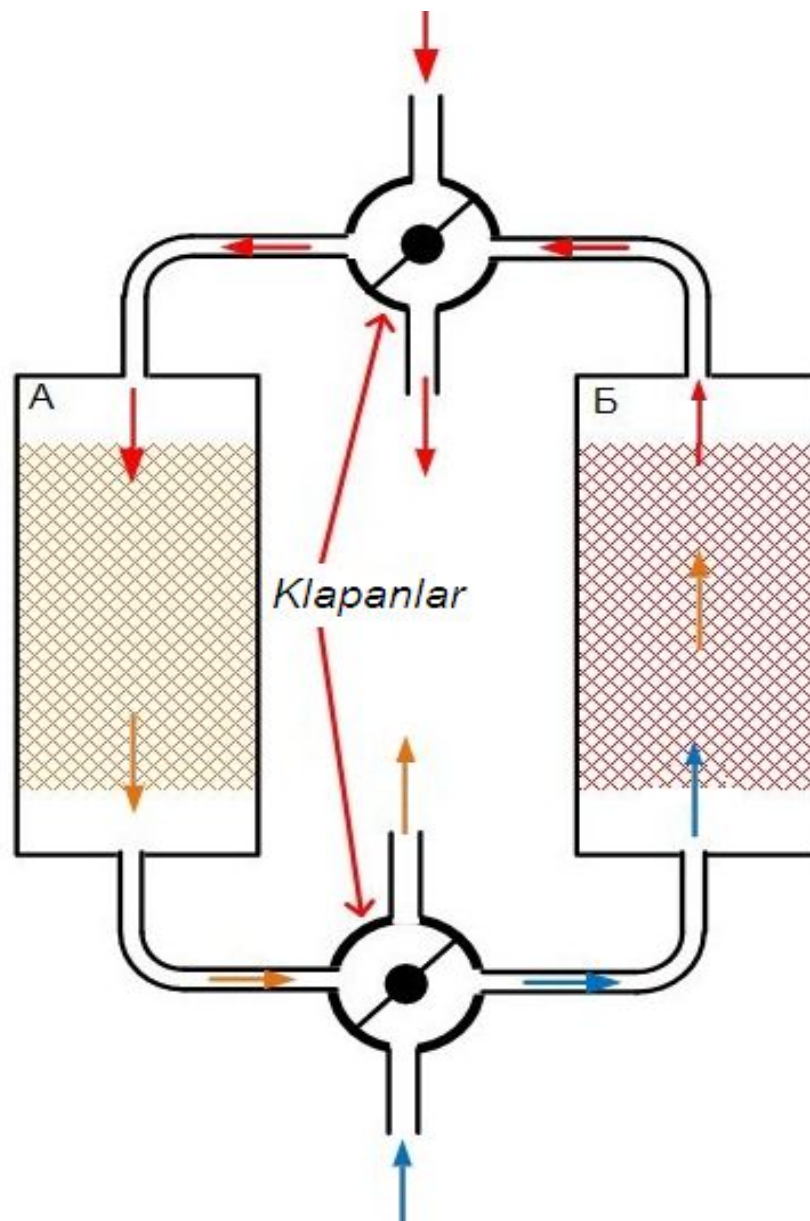
1. Regenerativ issiqlik almashinuvi qurilmalarini qo'llanilish sohalari.

Issiqlik tashuvchilar o'rtasidagi haroratlar farqi katta bo'lgan oraliqlarda ishlovchi issiqlik texnologik tizimlarning samaradorligini oshirish uchun regenerativ issiqlik almashinuv qurilmalarini qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Regenerativ issiqlik almashinuv qurilmalarida issiqlikni bir issiqlik tashuvchidan boshqa issiqlik tashuvchiga uzatish issiqlikni jamlovchi (akkumulyatsiya) massalar, ya'ni nasadkalar yordamida amalga oshiriladi. Nasadka davriy ravishda issiq va sovuq issiqlik tashuvchilar tomonidan yuvilib turadi. Birinchi davr mobaynida (nasadkani qizdirish davrida) qurilma orqali issiq issiqlik tashuvchi o'tkaziladi, bunda uning issiqligi nasadkani qizdirishga sarflanadi. Ikkinchi davr mobaynida (nasadkani sovitish davrida) qurilma orqali sovuq issiqlik tashuvchi o'tkaziladi va u nasadkada jamlangan issiqlik hisobiga qiziydi. Nasadkani qizdirish va sovitish davri bir necha daqiqadan bir necha soatgacha davom etadi.

Bir issiqlik tashuvchidan boshqa issiqlik tashuvchiga issiqlikni uzluksiz uzatish uchun ikkita regenerator zarur (13.1-rasm): bir vaqtning o'zida ularning birida issiqlik tashuvchini sovitish amalga oshiriladi, ikkinchisida esa issiqlik tashuvchi qizdiriladi. So'ngra moslamalar almashlab ulanadi, undan keyin ularning har birida issiqlik uzatilishi teskari yo'nalishda ro'y beradi. Regeneratorlar juftlarini almashlab ulash va ulanish sxemalari 13.1-rasmida keltirilgan. Almashlab ulash klapanlarning holatini o'zgartirish orqali amalga oshiriladi. Issiqlik tashuvchilarning harakat yo'nalishi strelkalar bilan ko'rsatilgan. Odatda regeneratorlarni almashlab ulash belgilangan vaqt oralig'idan keyin avtomatik tarzda amalga oshiriladi.

1. Regenerativ issiqlik almashinuvi qurilmalarini qo'llanilish sohalari.



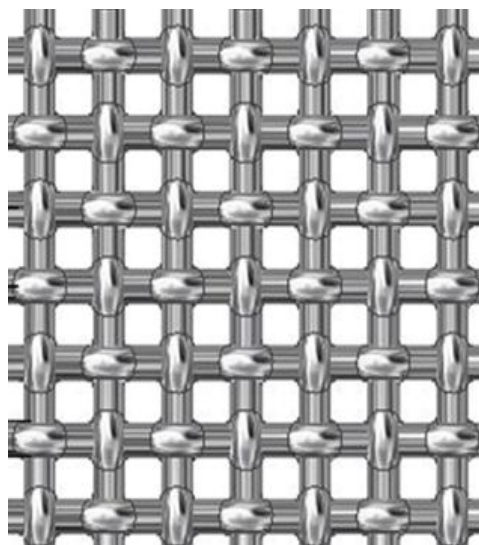
Qo'zg'almas nasadkali regeneratoring sxemasi.

2. Regeneratorlarda qo'llaniladigan nasadkalarining turlari.

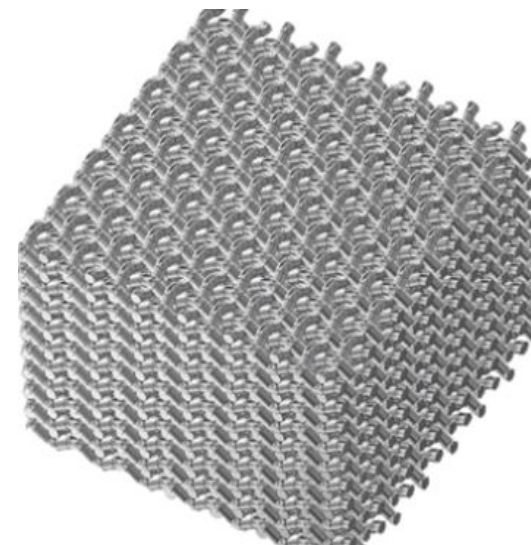
Regeneratorning asosiy elementi bo'lib, uning ishlash vaqtida asosiy samaradorlikni bildiruvchi nasadka hisoblanadi. Regeneratorlarida qo'llaniladigan nasadkalarining asosiy turlari rasmda ko'rsatilgan.



Alyuminli gofrlangan lentadan tayyorlangan disklar



Setkali nasadkalar



Alyuminli gofrlangan lentadan tayyorlangan disklar, bunda gofrlar biridan boshqasiga burchak ostida yo'naltiriladi va issiqlik almashinuv jarayonini jadallashtiruvchi g'adir-budir kanallar hosil qilinadi. Bunday turdagi nasadkalarining kamchiligi-gidravlik qarshilikni yuqoriligidir.

Gidravlik qarshilikni kamaytirish uchun setkali yoki simdan tayyorlangan nasadkalar va granula shaklidagi nasadkalar qo'llaniladi.

2. Regeneratorlarda qo'llaniladigan nasadkalarining turlari.



Simdan tayyorlangan nasadka



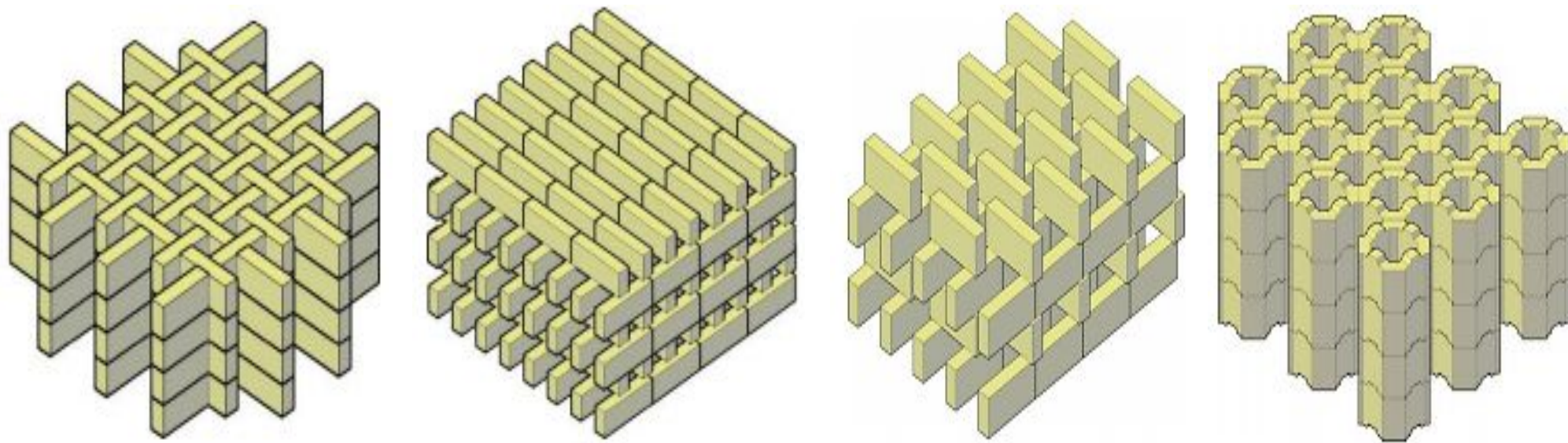
Metal granular

Granular metaldan tayyorlanadi, masalan qo'rg'oshin, u taxminan 100-250 mkm xarakterli o'lchamga ega bo'lib, qattiq fazada joylashgan va inert gazlar bilan to'ldirilgan g'ovakning diametri 1-10 mkm ni tashkil etadi. G'ovakli metallar issiqlik sig'imli gazlar (geliy yoki neon) asosida to'ldirilganda, nasadkaning yuqori issiqlik jamlash qobiliyati ta'minlanadi, bu esa past haroratli sovitish qurilmalarining (20K va undan past) samarali ishlashiga olib keladi.

2. Regeneratorlarda qo'llaniladigan nasadkalarining turlari.

Yuqori haroratlarda nasadka sifatida issiqbardosh g'ishtlar qo'llaniladi. G'ishtlarning qalinligi 40-50 mm ni tashkil etadi, ular gazsimon oqimlarning turbulizatsiya qilishga olib keladi va issiqlik almashinuvini juda yaxshi jadallashtiradi.

Qo'zg'almas, mavhum qaynash ("qaynovchi") yoki uzatuvchi qatlamli qurilmalar uchun nasadkalar Roshig halqasidan tayyorlanadi. Bunday nasadkalarining materiallari yuqori solishtirma issiqlik sig'imiga, issiqlik va kimyoviylikka bardoshli bo'lishi, haroratlardan birdan o'zgarib parchalanmasligi, bug'lanmasligi, yemirilmasligi va zarba yuklamasiga bardoshli bo'lishi kerak.



Nasadka turlari: a-Kauper nasadkasi; b-Simens nasadka;
v-Lixta nasadka; formali nasadka.

2. Regeneratorlarda qo'llaniladigan nasadkalarining turlari.

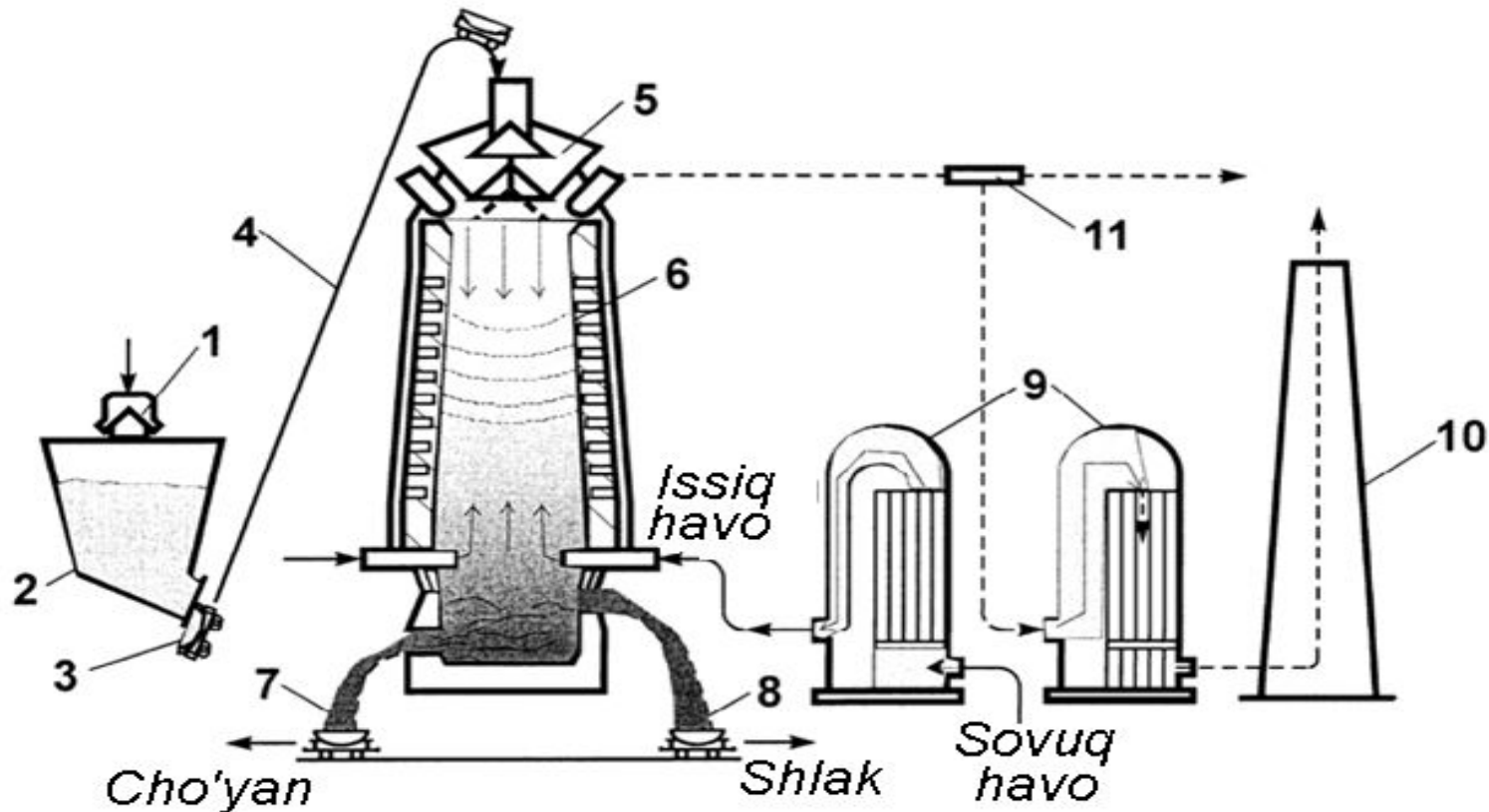
“Yungstrem” tizimidagi havo qizdirgichlarda plastinali nasadkalar keng qo'llaniladi. U yarim doira shaklida ikki tomonlama qabariqli plastinalar o'ramidan tashkil topgan bo'lib, nisbati bo'yicha qo'shni plastinalarga shaxmat tartibida joylashgan.



Plastinali nasadka.

3. Domna pechining regeneratrlari.

Texnikada qo'llaniladigan regeneratrlarning konstruksiyalarini yuqori, o'rta va juda past haroratlarda ishlovchi qurilmalarga ajratish mumkin. Metalurgiya va shisha eritish sanoatlarida issiqbardosh g'ishtdan yasalgan qo'zg'almas nasadkali regeneratrlar domna pechlarining havo qizdirgichlari sifatida qo'llaniladi. Bunday regenerativ havo qizdirgichlarning balandligi 50 m, diametri 11 m gacha yetadi va ular $500000 \text{ m}^3/\text{soat}$ havoni 1300°C gacha qizdirib beradi.

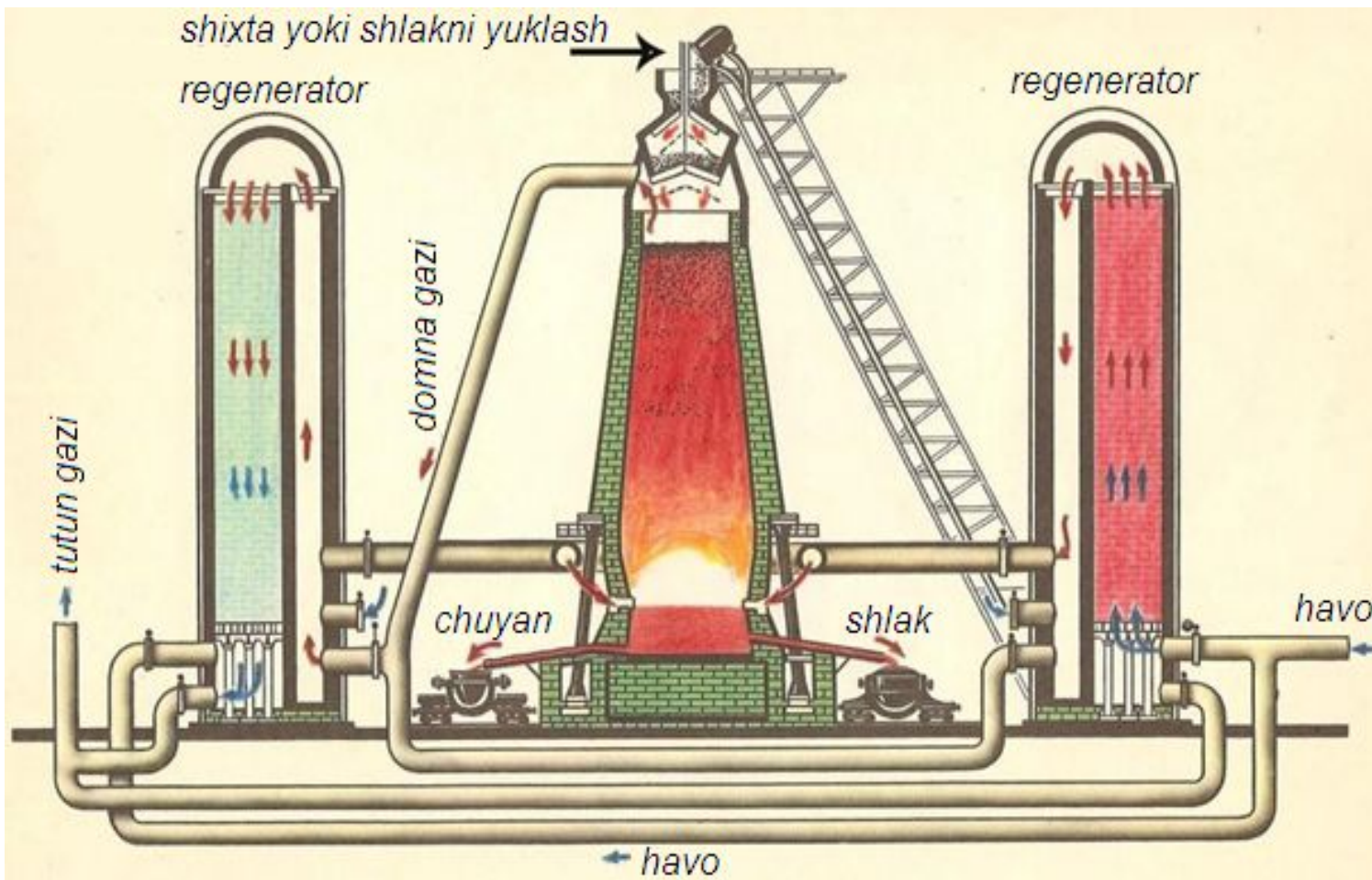


Domna pechining ishlash sxemasi:

- 1-dozalagich; 2-sarflovchi bunker; 3-vagonetka; 4-qiya ko'targich; 5-zichlovchi moslama; 6-pech;
7-choyanni qabul qilish sig'imi; 8-shlak uchun sig'im; 9-havo qizdirgichlar; 10-tutun quvuri;
11-tozalash bloki.

3. Domna pechining regeneratori.

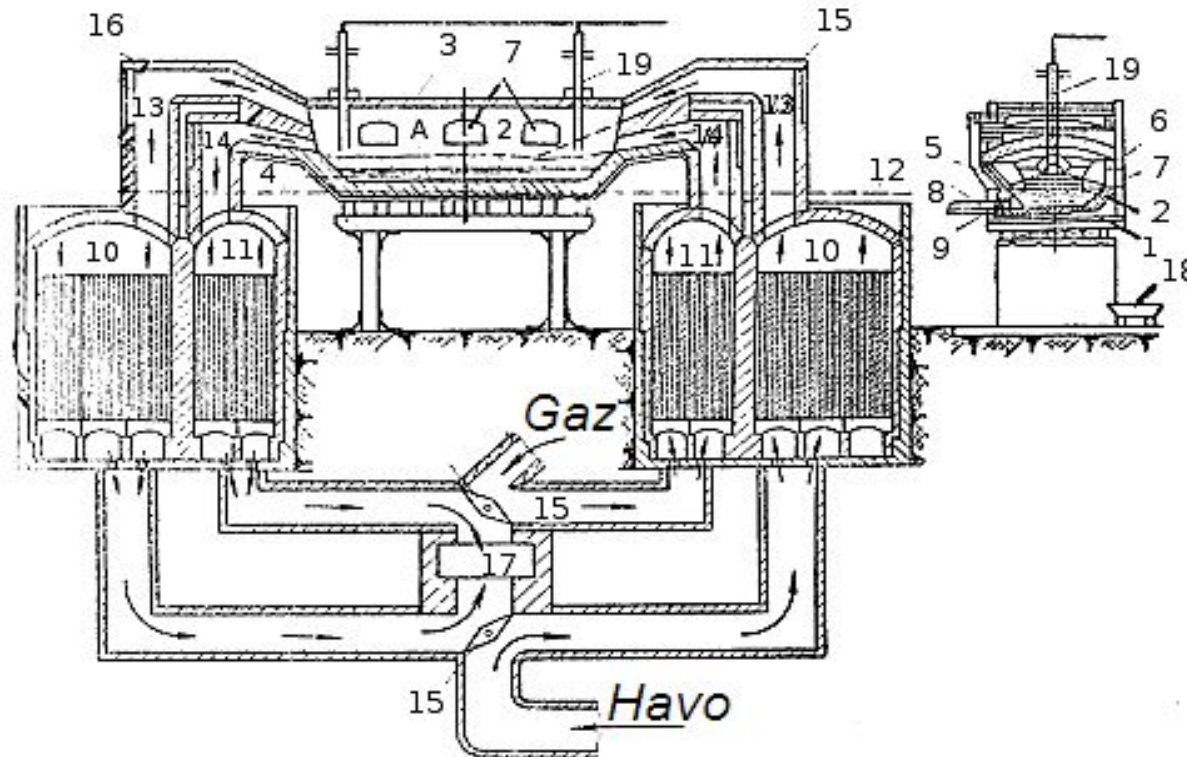
Yonish kamerasida issiq gazlar yonadi. Yonish mahsulotlari havo qizdirgichga yuqoridan keltiriladi va pastga qarab harakatlanib nasadkani qizdiradi, buning natijasida yonish mahsulotlari soviydi va pastgi qismdan chiqib ketadi (chap tomon regenerator). Shiber almashlab ulangandan so'ng havo teskari yo'nalishda pastdan yuqoriga nasadka orqali harakatlanadi va havo qiziydi (o'ng tomon regenerator). Havo pechga uzatilishdan oldin yonish mahsulotlarining issiqligi yordamida qizdiriladi.



Domna pechining texnologik sxemasi.

4. Marten pechining regeneratrlari.

Pechda yuqori haroratlarni olish uchun havo va gaz 1100-1300°C haroratgacha qizdirib kiritiladi. Havo va gazni qizdirish uchun marten pechining qaynoq gazlaridan foydalaniladi. Hozirgi amaliyotda pechni jadal qizdirish uchun kislorod bilan to'yingan havodan foydalaniladi. Pechning eritish zonasi yuqori harorat va metall va suyuq shlakni o'zaro kimyoviy ta'siri ostida bo'ladi. Aynan yuqori haroratli havo yetkazib berishda regeneratrlardan foydalaniladi.



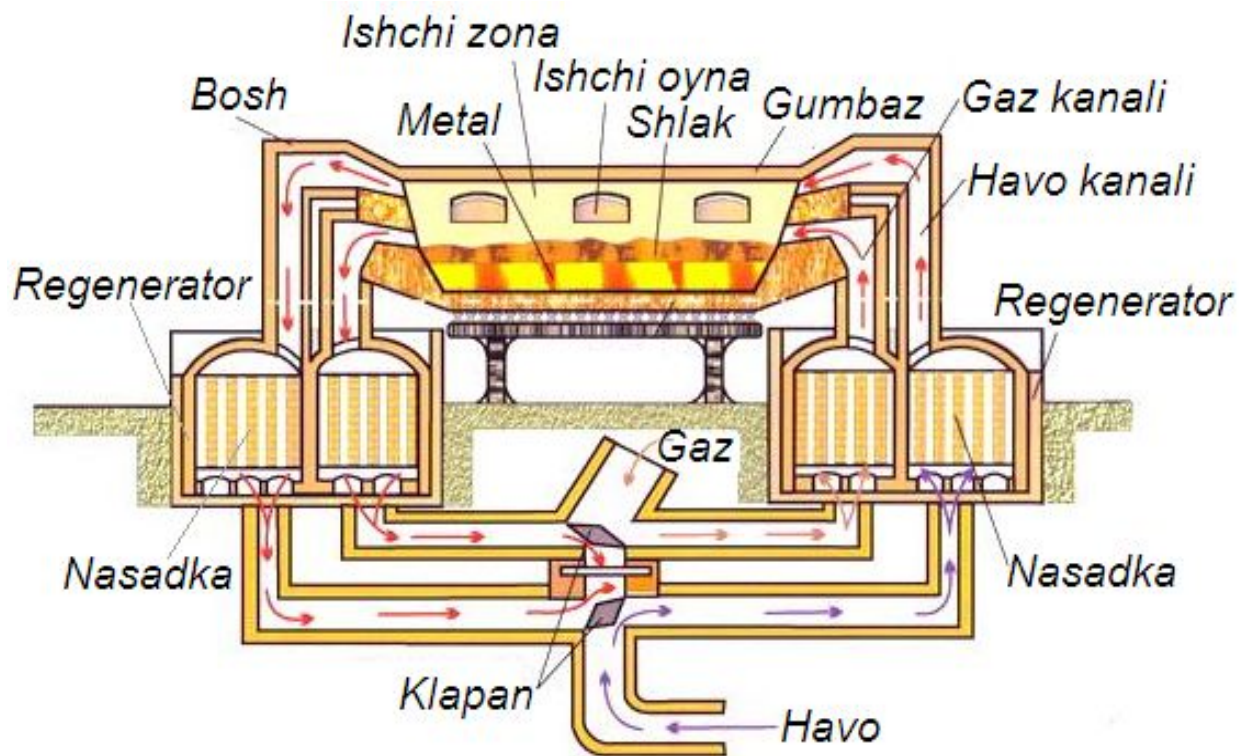
Marten pechning prinsipial sxemasi:

1-erigan metal; 2-erigan shlak; 3-gumbaz; 4-tag; 5-orqa devor; 6-old devor; 7-yuklash oynasi; 8-metall va shlakni chiqarish; 9-olovbardosh material; 10-havoli regeneratori; 11-gazli regeneratori; 12-maydonning ishchi sathi; 13-havoni uzatish va yonish mahsulotlarini chiqarish uchun kanal; 14-gazni kiritish va yonish mahsulotlarini chiqarish uchun kanal; 15-almashlab ulash klapanlari; 16-bosh; 17-tutun gazi kanali; 18-shlak uchun arava; 19-suvli sovitish kanali.

4. Marten pechining regeneratrlari.

Regeneratrlar pech ostida joylashadi. Regeneratrlar pechning ikki tomoniga juft holatda o'rn timeradi. Bunda regeneratrlar 10 havoni qizdiradi, regeneratrlar 11 gazni qizdiradi. Agar pech suyuq yoqilg'ida yoki yuqori kaloriyali tabiiy yoki koks gazida ishlasa, u holda regeneratrlar faqat havoni qizdiradi.

Pech metal armaturasinining ayrim qismlarini saqlash uchun suvli sovitish amalga oshir timeradi. Marten pechi quyidagi tartibda ishlaydi. Regeneratrlarning o'ng jufti orqali gaz va havo uzat timeradi, ular 10 va 11 regeneratrlardan o'tib, 1100°C gacha qiziydi. Qizigan gaz va havo pechning bosh qismida aralashadi va yonadi. Hosil bo'lgan yonish mahsulotlari metal vannaning yuzasiga yo'naladi va ishchi zonadan 13 va 14 kanallar orqali regeneratrlarning chap juftlaridan o'tib chiqib ketadi. Regeneratrlarning yuqori qismida chiqib ketuvchi gazlarning harorati 1600°C, gazli regeneratrdan ular 600°C da chiqarib yubor timeradi.



Marten pechning prinsipial sxemasi.

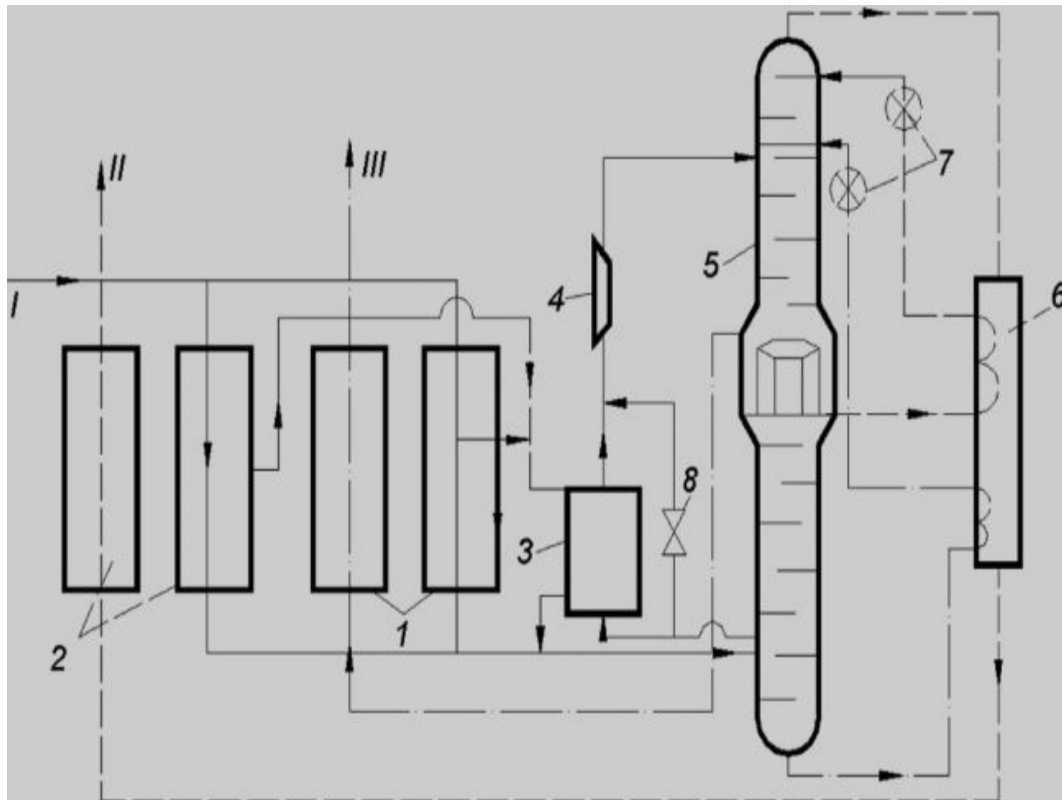
5. Havo ajratish qurilmasining regeneratlari.

Havo ajratish qurilmalarining regeneratlari gazning ikki va uch oqimi o'rtasida issiqlik almashinuvi uchun mo'ljallangan. Havo ajratish qurilmalarida ham regeneratlari issiqlik almashinuv qurilmasining vazifasini bajaradi, ya'ni ajratish qurilmasiga kirib kelayotgan havoning issiqligi uning ajralgan mahsulotlariga uzatiladi. Shu bilan birga regeneratlari havoning tarkibidan namlik va uglerod ikki oksidini tozalash vazifasini ham bajaradi.

Odatda nasadka sifatida yupqa gofrlangan alyuminiy lentadan tayyorlangan disklardan foydalaniladi. Lentaning gofrlari qarama-qarshi tomonga yo'nalgan, buning natijasida disklarda ko'p sonli uzlukli kanallar hosil bo'lib, issiqlik almashinuvini jadallashtiradi. Metal nasadkani g'ishtli nasadka bilan taqqoslagandagi afzalligi – hajm birligida issiqlik almashinuv yuzasining kattaligidir. Masalan, 1 m^3 hajmda issiqlik almashinuv yuzasi 2000 m^2 bo'lgan alyuminiy lentani joylashtirish mumkin. Yuzasi 1 m^2 bo'lgan rekuperativ issiqlik almashinuv qurilmasining massasi 15 kg ni tashkil etsa, regeneratorda $0,5\text{--}0,6 \text{ kg}$ ni tashkil etadi.

Gazsimon texnik kislorodni ishlab chiqarish uchun havo $0,5\text{--}0,6 \text{ MPa}$ bosimda sovutiladi. Qisman sovutilgan $0,5\text{--}0,6 \text{ MPa}$ bosimli havo past bosimli qurilmadan so'ng ajratish uchun kislorodli 7 va azotli regeneratlarga kiritiladi, u yerda chiqib ketuvchi kislorod va azot bilan qo'shimcha sovutiladi. Keyin havoning asosiy qismi (80%) rektifikatsion kolonnaning 5 pastki qismiga kiritiladi, qolgan 20% qismi sovuqlik olish uchun turbodetanderga 4 kiritiladi, u yerda soviydi va rektifikatsion kolonnaning yuqori qismiga kiritiladi. Gazsimon kislorod va azot kolonnadan regeneratlarga yuboriladi, kislorod gazgolderga keyin iste'molchiga yuboriladi, azot esa atmosferaga chiqarib yuboriladi.

5. Havo ajratish qurilmasining regeneratori.



Gazsimon kislородni ajratib olishning prinsipial sxemasi:

I – havoni uzatish; II – azotni chiqishi; III – kislородni chiqishi; 1 – kislородli regeneratolar; 2 – azotli regeneratolar; 3 - CO₂ni muzlatgich; 4 – turbodetander; 5 – rektifikatsion kolonna; 6 – suyuqlik va azotli flegmani qayta sovitgich; 7 – drossel ventil; 8 – zadvijka.