

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI
ABU RAYXON BERUNIY NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI**

**“GEOLOGIYA VA KONCHILIK ISHI” FAKULTETI
“METALLURGIYA” KAFEDRASI**

Qo‘lyozma huquqida

**5310300 – “Metallurgiya” yo‘nalishi bo‘yicha
bakalavr darajasini olish uchun**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

**Mavzu: “Pech-kovsh” texnologiyasi bo‘yicha Cп 1 nc markali po‘latni eritishning
texnologik jarayonini va asosiy dastgohini hisoblash. Yillik ishlab chiqarish
unumdorligi 400 ming t.**

Kafedra mudiri:

dots. Xudoyarov S.R.

Rahbar

ass.Mirzajonova S.B.

Bitiruvchi

Xolmirzayev Sh.A.

Toshkent 2015

MUNDARIJA

№		bet
1	KIRISH	3
2	NAZARIY QISM	6
2.1	Temir oksididan temirning qaytarilishi.....	7
2.2	Pech – kovsh agregati	10
3	TEXNOLOGIK XISOBOTI	15
3.1	Material balansi	16
3.2	Erish davrining material balansi.....	20
3.3	Dastgohni tanlash va hisoblash	20
3.5	Erish davrining energetik belgisi.....	22
3.6	Issiqlik kelishini hisoblash.....	22
3.7	Issiqlik sarfi	23
3.8	Pech transformatorining quvvati.....	28
4	TEXNIK-IQTISODIY XISOBLAR	29
4.1	Ishlab chiqarishni tashkil etish.....	31
4.2	Ishchilar soni va ish xaqi fondini xisoblash.....	31
4.3	Material resurslar sarfi.....	34
4.4	Asosiy fondlar amortizatsiyasi.....	36
4.5	Maxsulot tannarxi kalkulyasiyasi.....	36
5	HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI	38
5.1	Havoning zichligi yoki solishtirma og'irligi.....	41
5.2	Zaharli moddalarga qarshi kurashning umumiy choralari.....	43
5.3	Texnologiya va uskunalarni takomillashtirish.....	43
6	XULOSA	46
7	ADABIYOTLAR RO'YHATI	47

KIRISH

O'zbekiston o'z yer osti boyliklari bilan haqli suratda faxrlanadi – bu yerda mashhur Mendeleev davriy sistemasining deyarli barcha elementlari topilgan. Hozirga qadar 2,7 mingdan turli foydali qazilma konlari va ma'dan nomoyon bo'lgan istiqbolli joylar aniqlangan. O'zbekiston dunyodagi juda katta oltin, kumush va boshqa qimmatbaho xamda yer bagrida kam uchraydigan metallar zaxiralariga ega bo'lgan davlatlar jumlasiga kiradi. Ular 100 ga yaqin mineral-xom ashyo turlarini o'z ichiga oladi. Shundan 60 dan ortig'i ishlab chiqarishga jalb etilgan. 900 dan ortiq kon qidirib topilgan bo'lib, ularning tasdiqlangan zahiralari 970 milliard AQSH dollaridan ortiqroq baholanayotganligini ham aytib o'tish kerak [1].

O'zbekiston zaminida mavjud bo'lgan boyliklarga ega davlatlar jaxon xaritasida ko'p emas. Bu boyliklarning ko'pchiligi hali ishga solinmagan. Bu esa butun dunyoga mashhur chet el kompaniyalari va banklarining e'tiborini jalb etishi aniq.

Elektrda po'lat eritish sexi. 1978 - yilda foydalanishga topshirilgan va uning tarkibida DCP - 100 UMK turdagi 3 ta yoyli po'lat eritish pechlari mavjud, ularning hajmi 100 tonna bo'lib, 80 MVA transformator quvvatiga ega, shuningdek, 60 MVA transformatori bo'lgan 2 ta pechi mavjud. Po'latga pechdan tashqari ishlov berish, pech kovsh turdagi po'latga majmuaviy ishlov berish agregatida amalga oshiriladi.

Barcha metallni va radial turdagi uzluksiz tayyorlamalarni quyish uchta 4 oqimli mashinalarda amalga oshiriladi. Tayyorlanmalarning kesimi 250x320 mm. Sexda uglerodga boy va past legirlangan po'lat quyiladi. Po'lat quyilishi bir shaklli jarayonda amalga oshiriladi. Metall ko'pikli kranning ilmoqlariga osilgan po'lat quyish kovshlariga chiqariladi. Po'lat quyish kovshlari periklazo - uglerodga boy buyumlar bilan futerovka qilinadi. Sexdagi shlaklar temir yo'l lafet vagonetkalarida hajmi 11 m³ bo'lgan shlakovnyalarda amalga oshiriladi. sex tarkibiga shixta, pechi, quyish yo'lakchalari, PO'QM yo'lakchasi va bezak berish

yo'lakchalari kiradi. Sexda yuk ko'tarish qobiliyati 30/15,50/20,180/63/20 tonna bo'lgan ko'prik kranlari o'rnatilgan.

Sexga metall chiqindilarini uzatish konteynerlarda ko'ndalang uzatuvchi aravachalarda amalga oshiriladi. Bundan tashqari metall chiqindilarini konteyner va bostirmalarda temir yo'l platformalar orqali uzatish uchun shixta prolyotida temir yo'l yotqizdirilgan. Yo'lakchalarda metall chiqindilarini qayta yuklanishi va bostirma savatlariga yuklanishi amalga oshiriladi. Shlakni hosil qiluvchi va ferroqotishmalar pech prolyot boylamasida joylashgan bunker estakadalariga sochiluvchan materiallar bo'limidan konveyerlar yordamida uzatiladi.

Qidirib topilgan foydali qazilmalarning hozirgi darajasi va u bilan bog'liq holda, qimmatbaho, rangli va nodir metallarning g'oyat boy konlarini o'zlashtirish respublikaning kelajagiga ishonch bilan qarash imkonini beradi.

Har yili respublika konlaridan taxminan 5,5 milliard dollarlik miqdorda foydali qazilmalar olinmoqda va ular yoniga 6,0-7,0 milliard dollarlik yangi zahiralar qo'shilmoqda.

Shu bilan birgalikda xalq xo'jaligining turli sohalarida, har qanday tashkilotlarda, ishlab chiqarish korxonalarida qora va rangli metallarni ishlab chiqarilishi, iste'mol qilinishi natijasida qirindi, qirqim, skrap, kuyindi va boshqa ko'rinishlarda metallarni temir-tersaklari, chiqindilari hosil bo'ladi.

Metallar mashina, uskuna, moslama, asbob va boshqa shakllarida fizik va ma'naviy eskirish natijasida o'z ishlash muddatini tugatadi va amartizacion temir-tersak, chiqindilarga (eski mashinalarga, eskirgan asbob-uskunalarga, yaroqsiz uy jihozlariga, predmetlarga) aylanadi.

Bu temir-tersak va ularni chiqindilarini yaroqli holga keltirish ikkilamchi metallurgiyani vazifasi hisoblanadi.

Metall chiqitlari va temir-tersaklarini qayta eritish va qayta ishlab metall olish jarayonlari majmuasi ikkilamchi metallurgiya deyiladi.

Tabiiy xom ashyoning kamayib borishi sababli, ikkilamchi metallurgiyaning ahamiyati tobora oshib bormoqda. XX asrda olinadigan metallarning yarmi ikkilamchi metallurgiyaning mahsuloti bo'ldi.

Hozirgi kunda ikkilamchi metallurgiya keng qamrovli ishlab chiqarish sohalaridan hisoblanib, jami ishlab chiqarilayotgan rangli metallarni 30 % qora metallarni 70-80 % tashkil qilmoqda [2].

Xom ashyoni ishlab chiqarish, boyitish va metallurgik qayta ishlash bilan metall temir-tersaklari va chiqindilaridan metall olish solishtirishganda bir qancha afzallik ko'zga tashlanadi. Bu avfalliklarni asosiylari quyidagilarni tashkil qiladi:

1. Nisbatan kam kapital quyilmalar talab qiladi.
2. Qayta ishlash texnologiyasini yuqoriligi.
3. Energiyani sezilarni darajada kam sarf bo'lishi.
4. Qayta tiklanmaydigan mineral xom ashyo resurslaridan foydalanish kamayadi.
5. Atrof muhitga zarari kamayadi.

NAZARIY QISMI

Elektr yoyli pechlarda po'lat va ferroqotishmalar olish dunyoda keng tarqalgan. Pechlarning asosiy yutuqlari ularning issiqlik olish texnologiyalarining tozalikligi, ularning elektr tejamkorligi, eritish vaqti qisqaligi va boshqalardir.

Hamdo'stlik davlatlarda elektr yoyli pechlarni tarqalishi XX asr I yarmida boshlangandir. Hozir bu texnologiya MDH davlatlarda Rossiya, Ukraina, Qozog'iston va bir qancha boshqa davlatlarda keng tarqalgan. Ishlab turgan pechlarning hajmi (suyuq metall bo'yicha) 3 t dan 250 t. gacha mavjuddir. O'zbekistonda elektr yoyli pechlarda po'lat eritish OA O'zmetkombinatda boshlangan.

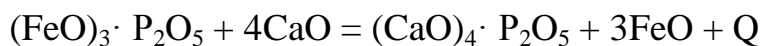
YOPEP pech dunyo talablariga javob beradi, 1 sutkada 22 po'lat eritish imkoniyatiga egadir. Pech AKOS agregati bilan birga ishlaydi va 1 yilda 550-600 ming tonna po'lat eritish qobiliyatiga egadir. Hamma pechlarni ishga tushurilsa, kombinat 1 yilda 1,5-2 mln tonna po'lat ishlab chiqarishi, O'zbekiston talabini to'liq bajarish imkoniga ega bo'ladi. Elektr pechlarida po'lat va ferroqotishmalar olish butun dunyo bilan hamohangda O'zbekistonda ham keng tarqalmoqda va bu texnologiyaning kelajagi porloqdir.

Po'lat asosiy konstruksion material bo'lib, u cho'yanga nisbatan puhta, plastik, yuqori oquvchanlikka ega va qoliplarini ravon to'ldiradi. Shuningdek yahshi payvandlanadi va kesib ishlanadi. Mashinasozlikda yuqorida qayd etilgan va etilmagan qator xossalarga ko'ra unga talab borgan sari ortib bormoqda. Hozirgi kunda po'latlar asosan konvertorlarga kislorodni haydash yo'li bilan marten va elektr pechlarda ishlab chiqarilmoqda. Bunda cho'yan tarkibidagi C, Si, Mn, P elementlari oksidlanadi, oksidlar esa birikib shlak hosil qiladi. Bunda kimyoviy reaksiya tezligi qayta ishlanuvchi cho'yanlarning tarkibiga, boyitmasiyasiga va temperaturasiga bog'liq bo'ladi [3].

Po'lat ishlab chiqarish jarayonini quyidagi davrlarga ajratish mumkin:

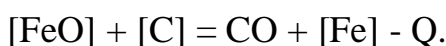
1) Shixtani suyultirish. Bu davrda avvalo Fe, so'ngra Si, P, Mn elementlari oksidlanadi va bu oksidlar birikib shlak hosil bo'ladi.

Shlakdagi $(\text{FeO})_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ birikmani bu sharoitda barqaror saqlash uchun ohaktosh qo'shiladi.

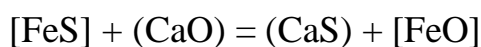


aks holda u parchalanib, fosfor uglerod bilan qaytarilib metallga o'tishi mumkin.

2) Uglerodning oksidlanishi. Metall vanna temperaturasining ko'tarilishi bilan uglerod shiddatli oksidlana boshlaydi:



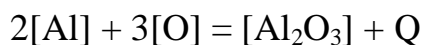
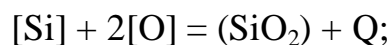
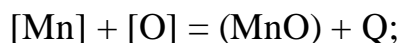
Bunda metallda erigan $[\text{FeS}]$ shlakdagi (CaO) bilan reaksiyaga kirishib, CaS tarzida shlakka o'tadi:



Demak, shlakda qancha kalsiy oksidi ko'p bo'lib, temir oksidi kam bo'lsa, metall oltingugurtdan yaxshiroq tozalanadi.

]TEMIR OKSIDIDAN TEMIRNING QAYTARILISHI

Po'lat ishlab chiqarishda kislorod cho'yandagi begona jinslarni oksidlash uchun zarur bo'lsa, po'latlarda esa kislorodning bo'lishi uning mexanik va texnologik xossalari putur yetkazadi. Shuning uchun po'lat ishlab chiqarishda undagi temir oksidlardan Fe ni qaytarish muhim davr hisoblanadi. Buning uchun temirga nisbatan kislorodga yaqinrok bo'lgan birikmalar (ferromanganets, ferrosilitsiy) va alyuminiy bo'laklari yoki ularning kukunlari vannaga ma'lum miqdorda kiritiladi:



Bunda hosil bo'layotgan oksidlar po'latda erimay, osongina $n \text{SiO}_2 \cdot m\text{FeO} \cdot k\text{MnO}$ birikma hosil qilib shlakka o'tadi. Temir oksididan temirni qaytarilish darajasiga qarab quyidagi hillarga ajratish mumkin: to'la qaytarilgan, qaytarilmagan va chala qaytarilgan.

To'la qaytarilgan po'lat quymalarni olishda metall avvalo pechda ferromarganes bilan, keyin esa kovshda ferrosilitsiy va alyuminiy bilan qaytariladi.

Qaytarilmagan qaynaydigan po'lat quymalarni olish uchun esa po'lat avval pechda ferromarganes bilan chala qaytarilib, so'ngra qolipda uglerod hisobiga qaytariladi.

Bunda metallardan ajralayotgan SO gazni aralashtirilayotganda u qaynaydi va ajralayotgan gaz pufakchalarining ko'pi quymada qoladi, kiritish bo'shligi bo'lmaydi. Bunday quymalarning sifati qaynamaydigan po'lat quymalardan pastroq bo'ladi. Chala qaytarilgan po'latlar ferromarganes va qisman ferrosilitsiy, ba'zan alyuminiy bilan qaytariladi, shu sababli ular chala qaytarilgan po'latlar deyiladi. Ishlab chiqarilayotgan quymalarning 55% to'la qaytarilgan, 40% qaytarilmagan, qolgan 5% igina chala qaytarilgan po'latlarga to'g'ri keladi.

Legirlangan po'latlar olish uchun, suyuq metall vannasiga ma'lum miqdorda toza legirlovchi metallar yoki ularning ferroqotishmalari (masalan, ferrohrom, ferrotitan) qo'shiladi. Bunda pechga Fe ga qaraganda kislorodga yaqin bo'lgan elementlar (masalan, Si, Mn, Al, Cr, V, Ti va boshqalar) esa metall tarkibidagi FeO dan Fe qaytarilgach yoki qaytaruvchilar bilan bir vaqtda kiritiladi.

Sanoatda ishlab chiqarilayotgan po'latlarning 16 – 18 % ini legirlangan po'latlar tashkil qiladi. Uglerodli va legirlangan po'latlarning 1500 dan ortiq markasi bor.

Ish sharoiti va elektrod sifatiga qarab elektrod sarfi juda katta oraliqlarda o'zgarib turadi. O'rtacha bir tonna erigan po'latda 5-7 kg grafitli yoki 10-15 kg ko'mirli elektrodlar bo'ladi. Alohida bandlar bo'yicha olib qaramanda umumiy sarf taxminan quyidagicha % larda taqsimlanadi:

Yuza oksidlanishiga 55 – 75%

Yoyda sochilishiga 15 – 25%

Elektrodlar kuyinishiga 10 – 20% bo'linadi

Shunday qilib elektrodlar sarfi bandlar bo'yicha yuza oksidlanishida eng katta miqdorni tashkil etadi.

Bunda asosiy qism (70% ga) barcha elektrod sarfida shixta erish davriga to'g'ri keladi. Buning uchun elektrod yuza haroratini chegaralash va elektrodlar qizdirilgan yerini kamaytirish kerak. Uzoq muddat po'lat eritish elektr yoy pechlar silindr qatlam bilan qoplanib tayyorlangan. Pech devorlarining o'tga bardoshli

futerovkasini g'isht bilan yashirish bu yerda nordon futerovka) yoki pech tagiga quritilgan va to'ldirilgan bloklar o'rnatilgan: bloklar magnezit, dolomit, toshko'mir qum aralashmasidan tayyorlangan.

Po'lat yoyli pechlarda tezlik bilan eritish kerak bo'lib qolsa, pech devorlarining mustahkamligi yetarli bo'lmaydi. Shuning uchun kuchlanishni oshiruvchi transformator qo'llaniladi. Pech devori futerovkasidagi eng nozik joy, pechning past belbog'i hisoblanadi. Pechning past belbog'i, pechning yoyi bilan bir xil sathda turadi.

Shuning uchun oxirgi yillarda po'lat eritish yoy pechlarining devor futerovkasi uchun boshqa konstruksiyali pechlar ishlab chiqarilmoqda. Ba'zi hollarda faqatgina pech qatlamining shaki o'zgartiriladi, xolos (silindrsimon o'rniga konussimon, silindrsimon shakl o'rniga yana boshqa shakllar va hokazo).

Pech to'plami suv sovitish aylanasiga ega va u haroratbardosh magnizitoxromitli g'ishtlar bilan qoplanadi. Bu g'ishtlar aylanma yamoq bilan to'ldiriladi. Ular glinazyom va dinas g'ishtlardan qilingan bo'lib, pechga elektrodlar kirishiga mo'ljallangan. Bu materiallar magnizitoxrom g'ishtlariga qaraganda yuqori haroratda yuqori elektr qarshilikka bardoshli hisoblanadi. Ular elektrodlar orasida qisqa tutashuv oldini oladi. Ichki qatlam magnezitli, xrommagnezitli va magnezitoxrom aralashmasidan tayyorlangan g'ishtlardan iborat. Devorning narxi va mustahkamligi shu tartibda o'sadi. Devorning issiqlik izolyatsiya qatlami shamot g'ishtlaridan iborat. Issiqlik izolyatsiyali sochma bo'lib, u bir va bir necha qatlam asbest listidan iborat. Bu listlar suyuq oyna bilan pechning ichki sirt qatlamiga yopishtiriladi. Ochib-yopuvchi qumli aylanma pech devorlari zichlanish vaqtida to'qnashuv bo'lmasligi uchun ishlatiladi. Pech pilobi shamot g'ishtlari bilan futerovkalanadi va bunda vanna burchagi pilob burchagiga qarama-qarshi bo'lib, u otkos burchagidan kichik bo'ladi va pechdan po'lat chiqqanda, pech egilish burchagidan ham kichik bo'ladi. Pechning tagi zichlangan magnezit qatlamdan, magnezit g'isht bo'shlig'idan, bir necha qavat shamot g'ishtidan, issiqlik izolyatsiya sochmasidan, asbest listidan iborat. Ishchi oyna suv sovutish ramkasiga ega. Bu oyna oldin qo'llanilgan g'isht arklar o'rniga qo'yilgan.

Oyna suv sovutgich qopqoq bilan yopiladi va uning ichki sathi o'tga bardoshli qatlam bilan futerovka qilinadi.

PECH KOVSH AGREGATI

Har xil zavodlarni kovsh – pech agregatlari (KPA) ishini taxlil ko'rsatishga, materiallar, elektrenergiya va elektrodlar sarfi kabi ko'rsatkichlar 2-3 barobar farqlanadi va har bir po'lat erituvchi sexning ish sharoitiga bog'liq. Bu xususiyatlar ko'p kattaliklarga bog'liq, qisman nazorat o'lchov asboblarida o'lchanadigan po'lat erituvchi (stalevar) tomonidan aniqlanadi.

KPAda qayta ishlashda asosiy vazifalardan biri desul'furasiya bo'lib, uning o'tishiga KIP tizimlarida ko'riladigan parametrlargina (kattaliklarga) emas, balki aniq o'lchanmaydigan omillar ham (shlak qalinligi, eritish vaqtida shlak hosil qiluvchilarni sifati, desul'furasiya zonasidagi harorat, erigan qorishma va shlakni aralashtirish sifati) ta'sir etadi.

Amaliy ahamiyati quyidagilardan iborat:

- eritishni KPA da 370 t sadkoda olib borishni mukammalashgan tartiblari ishlab chiqilgan, ular elektrenergiya va materiallar sarfini kamaytirish imkonini beradi. Kovsh pech agregatining issiqlik holati dinamikasini baholash uchun matematik model ishlab chiqilgan.
- KPAda po'lat eritishni olib borishning mukammalgashgan texnologiyasi ishlab chiqilgan, u berilgan ishlab chiqarish sharoitlarida desul'furasiyaning maksimal darajasiga erishishni ta'minlaydi [4].

Dunyoda kovsh – pech agregatlarini ishlatishni katta amaliy tajribasi to'plangan va bu ko'pchilik ishlab chiqaruvchilarga ularni asosiy konstruktiv va texnologik kattaliklarini qulaylashtirishga imkon berdi.

Konverter sexda eritilgan po'latda legirlovchi elementlarni miqdori kam bo'ladi. Xom ashyo materiallari sifatining po'latni sifatiga ta'sirini baholashni ko'rsatishicha KPA ga legirlovchi qo'shimchalarni kiritish marganes, alyuminiy, vanadiy va boshqalarni miqdorini to'g'rilash bilan cheklanadi.

Dunyoda keng tarqalgan va 1971 yilda Yaponiyada ishlab chiqilgan eng oddiy va ishonchli jarayon: kovshdagi metalni atmosfera bosimi ostida egri qizdirish va eritmani argon bilan aralashtirishdir. Bunda argon kovsh tubiga g'ovak probka orqali haydaladi. Bu

kovsh pech qurilmalarida qilinadi, chunki ular metalni rafinirlangan shlaklar, inert gaz, poroshokli aralashmalar va har xil tarkibli to'ldiruvchiga ega simlar bilan qayta ishlashga imkon beradi.

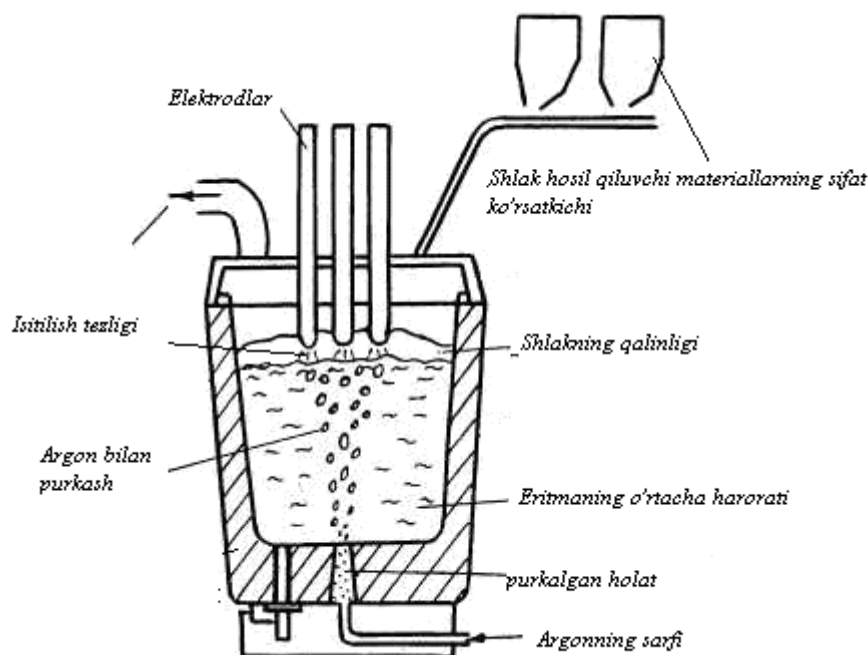
UKP kovshga o'ratiladigan teshikli qopqoq svod bilan ta'minlanadi, teshiklar elektrod uchun kovshga nordonlashtiruvchilarni, ferroqotishmalarni, shlak hosil qiluvchi materiallarni, poroshokli simlarni kiritish uchun, metal haroratini o'lchovchi zondlar uchun hamda transformatorlardan elektrodga elektr uzatish va boshqarish tizimi uchun kerak.

Kovsh pech agregati erituvchi agregat bilan bir kompleksda ishlatiladi, ularda yarim mahsulot eritiladi. Bunday agregat sifatida kislorodli konverterlar, egri va marten pechlari ishlatiladi, ularda metallolom va ferroqotishmalar eritiladi va oksidlanish davri o'tkaziladi. Keyin metal po'lat kovshga quyiladi, bunda imkon boricha pech shlakini unga tushmasligiga harakat qilinadi. Metalni kovshga chiqarayotganda va ungacha nordonlashtiruvchi, shlak hosil qiluvchi va legirovchi materiallar beriladi.

Kovshga katta miqdorda oksidlangan shlak tushgan holda u olib tashlanadi. Metal olingandan so'ng kovsh – pech agregatiga keladi, u yerda yakuniy nordonlashtirish, desulfuratsiya, legirlash va modofisitsiyalash operatsiyalari o'tkaziladi. Kovsh suv bilan sovutiladigan yoki futerovkali teshikli qopqoqlar bilan yopiladi. Teshiklar grafitlangan elektrodni kiritish, prisadkalarni uzatish va jarayonni nazorat qilish uchun, yana yangi yuqori asosli shlak kiritiladi. U yuqori desulfuratsiya qobiliyatiga ega va metalni atrofdagi atmosferadan ikkinchi marta oksidlanishdan himoyalaydi.

Qayta ishlash vaqtida kovshning tubi orqali metalni inert gaz (argon yoki azot) bilan shamollatish amalga oshiriladi. Bu metalni kimyoviy tarkibini haroratini normallashtirish maqsadida uni aralashtirish uchun, undan tashqari metalni shamollatish nometal qo'shimchalarni metaldan chiqarishga yordam beradi. Gazni haydash bir – uchta g'ovak probka orqali amalgam oshiriladi.

Pechdan tashqari metalga ishlov berish usullari taxminan oddiy (bir usul bilan ishlov berish) va kombinirlangan (birdan metallga bir necha usullar bilan ishlov berish) bo'ladi [5].



Rasm 1. KPA (kovsh-pech agregati) ning sxemasi, eritmaning issiqligiga ta'sir ko'rsatuvchi omillar va texnologik faktorlari

Oddiy usullarga kiradi:

1. Metallga vakuum bilan ihlov berish.
2. Gaz bilan purkalash.
3. Metallga sintetik shlak bilan ishlov berish.
4. Metall chuqurligiga reagentlar qo'shilishi.

Metallni oddiy usul bilan ishlov berishning kamchiliklari:

- a. Agregatda suyuq metallni haroratini yuqorilastirish kerak;
- b. Metalga cheklangan holda ta'sir etilishi.

Ketma ket joylashgan agregatlarda bir qatorda jarayonlar olib borilsa kombinirlangan yoki kompleks usullar bilan ishlov berib, metal sifatiga yaxshi ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Rejalashtirilgan topshiriqlarni kattaligiga qarab ikkilamchi metallurgiyada yuqori sifatli po'lat ishlab chiqarish vazifasini bajarish quyidagilarni inobatga oladi:

- a. metal bilan suyuq shlak yoki qattiq shlak hosil qiluvchi materiallar bilan jadal aralashtirish jarayonini ta'minlash;

b. jarayondan gaz ajralishini ta'minlashda metalni vakuumda qayta ishlash yoki jarayonga inert gazlarni berish bilan jadallashtirish;

v. oksidlanisizlashtirish va legirlash uchun vannaga kiritilgan materiallarni o'zaro ta'sirlashuvini jadallashtirish (kerak bo'lgan oksidlovchilarni optimal tarkibini tanlash, maxsus simlar orqali kukun ko'rinishida oksidsizlovchilarni metal ichiga berish, oksidsizlantiruvchilar mahsulotlarini sun'iy aralashtirish orqali ajralishini yengillashtirish).

Kombinasiyalashtirilgan usulda metalni qayta ishlash quyidagi usulda amlga oshirilishi mumkin:

- vertikal stoporli va shamotdan tayyorlangan shamotli futerovkali oddiy metal quyish kovshida;

- shiber tizimidagi oksidli o'tga chidamli materiallardan futerovkalardan tayyorlangan metal quyish kovshlarida;

- qopqoq bilan ta'minlangan po'lat quyish kovshlarida;

- tagiga gaz yoki gaz kukunli oqim beradigan jixozlangan dastgohli po'lat quyish kovshlar;

- metalni qizdirish uchun qopqog'iga (svod) elektrodlar o'rnatilgan kovshlarda, ya'ni pech-kovshlarda;

- konverter sifatidagi agregat bo'lib erigan metalga kislorod yoki argon gazini purkash;

- converter sifatidagi agregat bo'lib eritmani vakuumlash dastgoxi bilan vakuumlash.

Pechdan tashqari po'latni qayta ishlash jarayonida metal sovutiladi, bu esa ishlash vaqtini uzaytiradi [6].

Issiqlik yo'qotilishini oldini olish quyidagi usullar bilan amalgam oshiriladi:

1. ishlov berish jarayonida issiqlik berish yoki qo'shimcha isitiladigan agregatlarda olib boriladi.

2. kislorod bilan purkalaganda temir va boshqa unsur elementlarni oksidlanishidan ajraladigan issiqlik jarayonga beriladi.

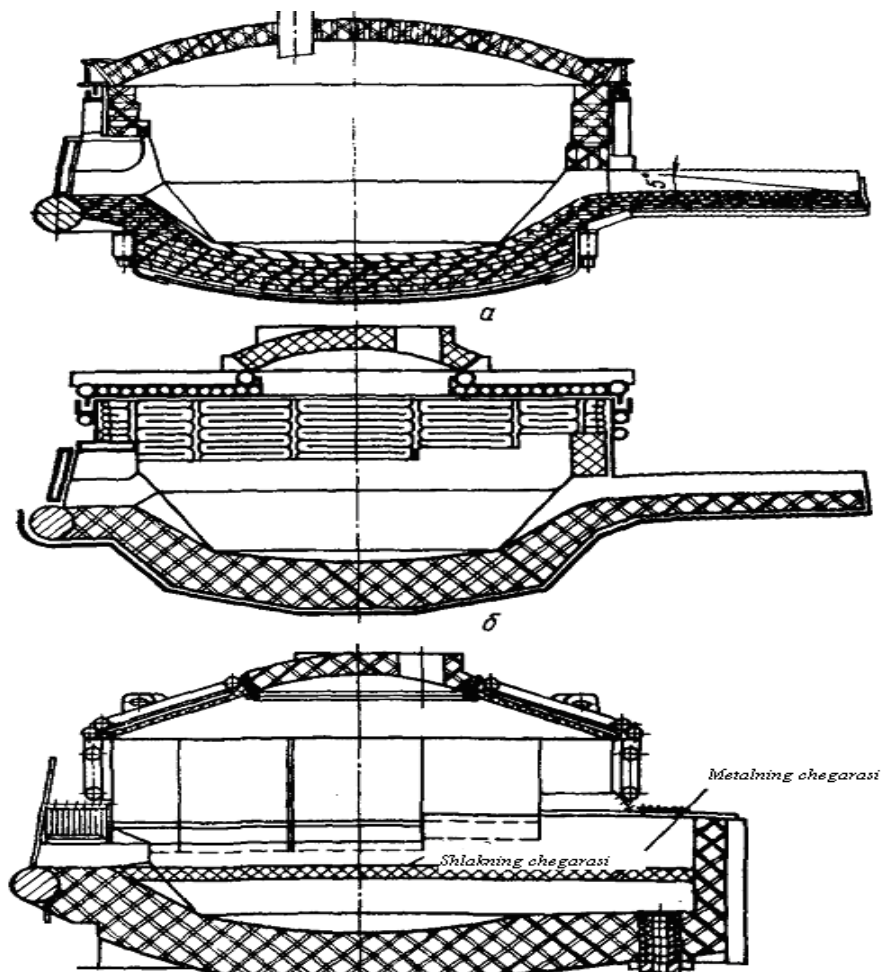
3. elektroenergiya hisobiga issiqlik beradigan agregatlarda.

Dunyo amaliyotida yuqoridagi jarayon kovsh pechlarda olib borilishi keng tarqalgan. Chet el adabiyotlarida bu jarayon po'latni kompleks qayta ishlash agregati deb nomlanadi.

Jarayon quyidagilarni o'z ichiga oladi: metalni kovshlarda argon gazi purkash orqali aralashishi, dugali isitishda va argon bilan aralashishi davrida metalni sun'iy shlak bilan qayta ishlash. Bu jarayon nafaqat haroratni va oldindan berilgan kimyoviy tarkibli po'lat olishni ta'minlaydi, balki oltingugurt va kislorodni yoqotishda olinayotgan metal bo'lmagan birikmalar miqdorini kamaytiradi.

Elektr yoy pechlarining texnik – iqtisodiy ko'rsatkichi uning ish unumi va sarflangan elektr energiyasi miqdoriga qarab belgilanadi. Elektr yoy pechlarda (hajmiga qarab) soatiga 5 – 25 t po'lat olinib, har bir tonna po'lat uchun 600 – 950 kVt – soatgacha elektr energiyasi sarflanadi. Masalan, 100 t li pechda jarayon 6 – 7 soat davom etadi.

Pechlarning texnik – iqtisodiy va sifat ko'rsatkichlarini oshirishda po'latga elektr maydonida va vakuum kameralarda ishlov berish, jarayonni boshqarishda esa EHM dan foydalanish o'z samarasini bermoqda.



Rasm 2. YOPEP ishchi bo'shlig'i (a) ikkinchi, (b) uchinchi, (v) to'rtinchi avlodi

TEXNOLOGIK HISOBOTI

Adabiyotda berilgan ma'lumotnomaga asosan yoyli po'lat eritish pechida erish jarayoni jarayonning xar bir davrining davomiyligini bildiradi va quyidagi asosiy davrlarda kechadi.

- 1- Erish davri (60%)
- 2- Oksidlanish davri (9,4%)
- 3- Tozalash davri (18,2%)

4 - 2 ta eritish davri orasidagi turib qolishlar, bunga metalni chiqarish, yoqilg'i-moy quyishni pechni tozalashni va pechga shixta yuklashni o'z ichiga oladi (12,4%).

Birinchi davrda yuklangan metalning qizishi va erishi sodir bo'ladi, bunda pech elektroenergiyaning katta qismini iste'mol qiladi. Shuning uchun loyixalashda eritish davri uchun quyidagi ishlarni hisoblaymiz.

1. Material balansini hisobi
2. Pechning asosiy o'lchamlarining hisobi
3. Energetika balansini hisobi
4. Transformatorning zaruriy quvvatining hisobi

Xajmi G=50 tonna bo'lgan YOPEP hisoblash kerak. Tarkibi: 10 % - qayta ishlangan po'lat, 75 % - temir g'o'lalari, 13 % - oddiy temir-tersak, 1,75 % - aglomerat, 0,25 % - elektrod.

Transformator po'latni eritishda foydalaniladi. Uning tarkibi eritish davrining oxirida quyidagicha bo'ladi.

	C	Si	Mn	Fe
Qayta ishlangan po'lat 10 %	4,3	0,65	1,03	-
Temir g'o'lalari 75 %	0,18	0,29	0,41	-
Oddiy temir-tersak 13 %	0,69	0,31	1,00	-
Aglomerat 1,75 %	-	-	-	57,0
Elektrodlar 0,25 %	0,99	-	-	-
O'rtacha tarkib	0,6547	0,3228	0,5405	-

Etish davrining oxiridagi po'lat miqdori	0,23	0,036	0,19	-
---	------	-------	------	---

Eritish jarayonidagi futerovkaning sarfi quyidagicha: Magnezit xromli g'isht – 0,03%, magnezit kukuni- 1,3%. Magnezit g'ishti – 0,28%.

Eritish jarayonida vannaga quyidagilar yuklanadi.

Magnezit – 56%, Oxak 2,25%, Aglomerat – 3,27%

MATERIAL BALANSI

Shixta va po'latning erigandan keyingi quyida aralashmasini o'rtacha element miqdori farqini aniqlaymiz.

$$C \dots\dots\dots 0,6547 - 0,23 = 0,4247 \text{ kg}$$

$$Si \dots\dots\dots 0,3228 - 0,036 = 0,2868 \text{ kg}$$

$$Mn \dots\dots\dots 0,5405 - 0,19 = 0,3505 \text{ kg}$$

$$Fe \text{ (tutunda)} \dots\dots\dots = 3,000 \text{ kg}$$

$$\text{Jami} \dots\dots\dots = 4,062 \text{ kg}$$

30% C – CO₂ gacha, 70% esa CO gacha oksidlanadi deb qabul qilamiz va miqdorini quyidagicha topamiz:

$$30C \rightarrow CO_2 \quad \frac{30 \cdot 0,4247}{100} = 0,1274$$

$$70C \rightarrow CO \quad \frac{70 \cdot 0,4247}{100} = 0,2973$$

Kislorodning sarfini kg larda va xonada bo'lgan oksidlar miqdorini topamiz.

C→CO ₂	0,1274 · 32 : 12=0,340	0,1274 + 0,340 = 0,4674
C→CO	0,2973 · 16 : 12=0,396	0,2973 + 0,396 = 0,6933
Si→SiO ₂	0,2868 · 32 : 28=0,328	0,2868 + 0,328 = 0,6148
Mn→MnO	0,3505 · 16 : 55=0,102	0,3505 + 0,102 = 0,4525
Fe→FeO ₃	3,000 · 48 : 112=1,2857	3,000 + 1,2857=4,2857
jami	2,4517	6,5137

Jadvaldan foydalanib, shlakning erish davri oxiridagi tarkibini topamiz.

		SiO₂	CaO	MgO	Al₂O₃
1	Temir shixta	0,6148			
2	Magnezit xromli g'isht	0,0018	0,0006	0,0198	0,0012
3	Magnezitli g'isht	0,0084	0,0073	0,2520	0,0045
4	Magnezitli kukuni	0,0419	0,0262	0,9431	0,0083
5	Magnezit	0,0168	0,0146	0,5040	0,0086
6	Aglo merat	0,4359	0,6508	0,0401	-
7	Oxak	0,0787	1,9125	-	-
8	Natija	1,1983	2,612	1,759	0,0226

	Cu₂O₃	S	MnO	P₂O₅	Fe₂O₃
1			0,4525		
2	0,0036	-	-	-	0,0030
3	-	-	-	-	0,0056
4	-	-	-	-	0,0105
5	-	-	-	-	0,0112
6	-	-	-	-	-
7	-	0,0029	-	0,0023	0,0079
8	0,0036	0,0029	0,4525	0,0023	0,0382

Shlakdagi temir oksidini miqdori metaldagi C miqdoriga bog'liq va F.P.Edneram ma'lumotlari bo'yicha quyidagicha qabul qilamiz: (FeO dagi Fe) ning (Fe₂O₃) dagi Fe ga nisbatan 4 ga teng deb qabul qilamiz.

Keltirilgan tavsiyaga asosan erish davrining oxirida po'latdagi C miqdori 0,23% ga teng, shlakdagi temir oksidining miqdori 10,05 % ni tashkil qiladi bunda FeO 7,5 % bo'lsa Fe₂O₃ 2,55 % ga teng bo'ladi.

Temir oksidsiz shlakning og'irligi yuqorida berilgan jadvalga asosan 6,1121 t, 89,95% ni tashkil qiladi.

$$L_{\text{shlak}} = 6,0532 / 0,8995 = 6,7295 \text{ kg}$$

Shlakdagi Fe oksidining og'irligi $6,7295 - 6,0532 \text{ g} = 0,6763 \text{ kg}$ ga teng. Bu yerda Fe_2O_3 0,1716 kg va FeO 0,5047 kg ni tashkil qiladi.

Shunday qilib shlakning tarkibi quyidagicha:

SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	S
1,1983	2,6120	1,8377	0,0339	0,0036	0,0029
17,5717	38,3019	26,9477	0,4971	0,0528	0,0425

MnO	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	FeO	
0,4525	0,0023	0,1716	0,5047	6,8195
6,6354	0,0337	2,5163	7,4008	100,00

Shlakning asoslilik miqdori quyidagicha $\text{CaO/SiO}_2 = 38,3019 / 17,5717 = 2,1797$

Temir oksidlanishi: kg;

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ gacha } 0,1716 - 0,0382 = 0,1334$$

$$\text{FeO gacha} = 0,5047$$

Temir metaldan shlakka utishi.

$$0,1334 \cdot 112 : 160 + 0,5047 \cdot 56 : 72 = 0,09338 + 0,3925 = 0,4859 \text{ kg}$$

Yaroqli metallning chiqishi quyidagicha:

$$98,0 - 4,062 - 0,4859 - 0,5 + 3,843 = 96,80 \text{ kg}$$

bu erda

98,0 – shixtaning metall qismi, kg,

4,062 – qo'shimchalar kuyindisi, kg;

0,4859 – shlakdagi temir oksidi xosil bo'lishi uchun sarflangan Fe, kg;

0,5 – shlak bilan chiqib ketayotgan temir miqdori, kg;

3,843 – aglomerat bilan birga kelib tushadigan temir miqdori, kg.

Temir oksidlanishi uchun sarflanayotgan kislorod (oksid va boshlang'ich element massasining farqiga asosan aniqlanadi).

$$(0,5047 - 0,3925) + (0,1334 - 0,09338) = 0,1522 \text{ kg ga teng.}$$

Barcha aralashmalarning oksidlanishiga sarflanadigan kislorodning miqdori:

$$2,4517 + 0,1522 = 2,6039 \text{ kg}$$

Kislorod biriktirish koeffisientini 0,9 ga teng deb qabul qilgan xolda, 100 kg shixta kerak bo'lgan kislorodni miqdorini aniqlaymiz:

$$2,6039/0,9 = 2,8932 \text{ yoki } 2,8932 \cdot 22,4 : 32 = 2,0 \text{ m}^3$$

O'zlashtirilmagan kislorod soni quyidagicha

$$2,8932 - 2,6039 = 0,2893 \text{ yoki } 0,2 \text{ m}^3$$

Kislorod bilan birga azotning miqdori

$$2,832 \cdot 77 : 23 = 9,481 \text{ kg yoki } 7,5848 \text{ m}^3$$

Bu erda 77 va 23 xavodagi kislorod va azotning massa bo'laklaridir.

CO₂ gazlarning ajralib chiqishi tarkibini aniqlashda CO va CO₂ xosil bo'lishini hisobga olish kerak, bunga elektrodlardagi C ni yoki ishda xosil bo'lgan CO va CO₂ larning gazlarning ajralib chiqishiini xam hisobga olish kerak bundan 60% elektrodlar erish davrida sarflanib ketadi. Eritish davrida 100 kg material balansini tuzishda shixtani elektrod sarfini quyidagicha topamiz: $0,6 \cdot 5,0 = 3,0 \text{ kg/t}$. Oksid uchun $0,3 \cdot 0,7 = 0,21 \text{ kg C}$ yonadi va xosil bo'lgan CO miqdori $0,21 \cdot 28 : 12 = 0,49 \text{ kg}$ ni tashkil qiladi CO xosil bulish jarayonida $0,09 \cdot 44 : 12 = 0,33 \text{ kg C}$ yonadi va $(0,49 - 0,21) + (0,33 - 0,09) = 0,52 \text{ kg CO}_2$ xosil bo'ladi.

$$(0,49 - 0,21) + (0,33 - 0,09) = 0,52 \text{ kg}$$

kislorod bilan birga azot qismi quyidagicha

$$0,52 \cdot 77 : 23 = 1,74 \text{ kg}$$

Endi ajralib chiqqan gazning miqdori va tarkibini aniqlaymiz.

CO ₂	$0,4674 + 0,002 + 0,1557 + 0,33 = 0,9551$	0,4862	4,58
CO	$0,6933 + 0,49 = 1,1833$	0,9466	8,92
O ₂	0,2893	0,2025	1,91
N ₂	$1,74 + 9,481 = 11,221$	8,9768	84,59
Xammasi bo'lib	13,6487	10,6121	100,00

ERISH DAVRINING MATERIAL BALANSI

Qayta ishlangan cho'yan	10	Metall	96,80
Temir g'o'lalari	75	Shlak	6,7295
Lom	13	Gaz	13,6487
Elektrod sig'imi	0,25	Shlakdagi yo'qotilgan metal	0,5
Aglomerat	2,75	Fe ₂ O ₃ (tutunda)	4,286
Magnezit	0,56	Xammasi	121,9642
Izvest	2,1797		
Futeroovka	1,34		
Elektrodlar	0,3		
Xavo	17,38		
Jami	122,7597		

DASTGOHNI TANLASH VA HISOBLASH

DSP ning keng tarkalgan vannasi sferokonusli bo'lib, o'qqa nisbatan 45° da joylashgan. DSP pechining suyuq metalida hajmining sig'imi G=100 tonna bo'lganda $\nu = \nu G = 0,145 \cdot 100 = 14,5 \text{ m}^3$ bu erda suyuq po'latni solishtirma hajmi $\nu = 0,145 \text{ m}^3 \text{ P}$.

Metall oynasini diametri quyidagi formula orqali topamiz.

$$D = 2000 S \sqrt[3]{\nu} = 2000 \cdot 1,085 \sqrt[3]{14,5} = 5291,5 \text{ mm} = 5,3$$

Bunda S koeffisientini quyidagi tablisada D/N=5,0 ni hisobga olib topiladi.

D/N	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
	1,043	1,064	1,085	1,106	1,127	1,149	1,165

Vannadagi suyuq metallning balandligi $N = 5,3/5,0 = 1,06$

Shlakning hisobiy xosligini 0,1V deb qo'llaymiz.

U xolda $V_m=0,1 \cdot 14,5=1,45 \text{ m}^3$ bundan shlakning qatlamining balandligini topamiz.

$$H_u = \frac{4V_u}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 1,45}{3,14 \cdot 5,3^2} = 0,0658 \text{ m} = 65,8 \text{ mm}$$

va shlak satxi diametri

$$D_{sh} = D + 2N_{sh} = 5291,5 + 2 \cdot 65,8 = 5423,1 \text{ mm}$$

Ichki tuynukning ostona satxi shlak satxidan 4 mm balandda aylanish kerak, unda qiyalik satxi ishchi tuynukning ostonasidan 65 mm balandda bo'ladi. U xolda vanna diametri qiyalik satxida bo'ladi.

$$D_{qiya} = D + 2(N_{sh} + 40 + 65) = 5291,5 + 2(65,9 + 40 + 65) = 5633 \text{ mm}$$

$$D_{st} = D_{qiya} + 200 = 5633 + 200 = 5833 \text{ mm}$$

Eritish maydoning balandligi N_{er} va futerovkaning qatlamiga pech xajmiga bog'liq.

Gg	0,5-6,0	12-50	>150
N_{er}/D_{st}	0.05-0.45	0.45-0.4	0,38-0,34
δ_n , mm	450-350	600-700	800-100
δ_{sv} , mm	230	300	380-460
δ_{st} , mm	300-350	300-350	300-350

Yuqorida keltirilgan tavsiyalarga asosan $N_{er}=0,36 \cdot 4524,52=1628,8 \text{ mm}$ topamiz.

Podinaning futerovkasini diametri $\delta_p = 960 \text{ mm}$ va u qalinligi 125 mm bo'lgan magnezitli olovbardosh materiallar bilan zichlangan. Magnezitli g'ishtlarning futerovkasini qalinligi 575 va engil massali lipmatning qalinligi esa 260 mm bo'ladi. Qiyalik satxidagi devor futerovkasi qalinligi 460 mm magnezit g'ishtli, eni 40 bo'lgan kojux va terilgan eritmalar orasidagi tirqishni magnezitli material bilan qo'shishda kojuxning ichki diametri

$$Q_k = D_k = D_n + 2 \cdot 500 = 4724,52 + 2 \cdot 500 = 5724,52 \text{ MM}$$

Devorining yuqori qismidagi magnezitli futerovkaning qalinligi $\delta_{sv}=300$

Pech svodining qalinligi $\delta_{sv}=460$ mm bo'lgan xrom magnezitli g'ishtdan teriladi, svodning ustunlari orasiga nisbatan 15% qilib olinadi.

$$h_{sv}=0,15 D_{sv}=0,15 (D_k=b_{sv})\text{mm}$$

Pechning ichki tuynugi ulchamlarini pechga mul'da yordamida shlak xosil kiluvchi va legirlovchi materiallarni qulay yuklashga qarab olinadi.

$$b \times h = 1600 \times 1600 \text{ mm}$$

ERISH DAVRINING ENERGETIK BELGISI

Energetik balansini to'zishdan maqsad elektr energiyani miqdorini aniqlashdir. Bu energiya DSP-50 pechida erish jarayoni kerak bo'ladigan miqdordir. Bu miqdor bo'yicha keyinchalik pech transformatoriga kerak bo'lgan quvvatni topishdan foydalaniladi. Xajmi 100 tonna bo'lgan zamonaviy DSP pechlari uchun erish davri zamonaviy τ u transformator quvvatiga bog'liq va quyidagicha:

$N_1=\text{MBC}$	25	32	42
$\tau_{p,s}$	12240	9504	7452

Taxminan erish davrining o'rtasida davomiyligi τ_p ning 2160^{0C} gacha bo'lgan shixta podvalkasi sodir bo'ladi. Tok ostidagi erish davriyligi $\tau_{r,t} = \tau_r - 2160^{0C}$ dir.

$\tau = 9504$ -s ni qabul qilib quyidagicha topamiz.

$$\tau_{r,t} = 9504 - 2160 = 7344 \text{ s}$$

ISSIQLIK KELISHINI HISOBLASH

1. Shixta yordamida issiqlik kelishi ($t_{sh}=20$)

$$Q_{sh}=100 \cdot 10^3 \cdot 0,98 \cdot 0,469 \cdot 20 = 0,919 \text{ GDj}$$

2. Elektr yoyi yordamida issiqlik kelishi

$Q_D = 0,919 W_{ep} \cdot 10^3$ GDj bunda N_{ep} 0,87-0,9 ga teng bo'lgan elektr FIK $\cdot W_{el}$ pechga kelayotgan elektr energiyasi k joul $Q_D = 0,9 W_{el} \cdot 10^{-6}$ GDj

3. Ekzotermik reaksiyalar yordamida issiqlik kelishi

$C \rightarrow CO_2$	$0,001274 \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 34,09 = 4,34$
$C \rightarrow CO$	$0,002973 \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 10,47 = 3,11$
$Si \rightarrow SiO_2$	$0,002868 \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 31,10 = 8,92$
$Mn \rightarrow MnO$	$0,003505 \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 7,37 = 2,58$
$Fe \rightarrow Fe_2O_3$	$0,001716 \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 7,37 = 1,26$
$Fe \rightarrow FeO$	$0,005047 \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 4,82 = 2,43$
$Fe \rightarrow Fe_2O$	$0,030 \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 7,37 = 22,11$
$Q_{\text{экс}} = 44,75 \text{ ГДж}$	

Shlak hosil bo'lishidan issiqlik kelishi

$$SiO_2 \rightarrow (CaO)_2SiO_2 \quad 0,0067295 \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 2,32 = 1,5612$$

$$Q_{shl} = 0,726 \text{ GDj}$$

ISSIQLIK SARFI

1. Po'latning fizik issiqligi

$$Q_{ct} = 0,9680 \cdot 100 \cdot 10^3 [0,7 \cdot 1500 + 272,16 + 0,837 (1600-1500)] = 136087,2 \cdot 10^3 \text{ KDj} = 136,09 \text{ GDj}$$

2. Po'latning shlak yo'qotilgandagi fizik issiqligi

$$Q_{p-shl} = 0,005 \cdot 100 \cdot 10^3 [0,7 \cdot 1500 + 272,16 + 0,837 (1700 - 1500)] = 745,230 \text{ kDj} = 0,745 \text{ GDj}$$

3. Po'latning shlak yo'qotilgandagi fizik issiqligi

$$Q_{shl} = 0,067295 \cdot 100 \cdot 10^3 (1,25 \cdot 1700 + 209,35) = 15709,0 \cdot 10^3 \text{ kDj} = 15,7 \text{ GDj}$$

4. $t_{ket}/sarf = 1500^0C$ va gaz holdagi mahsulotlar bilan issiqlanishiga sarfi

$$Q_{ket} = 0,106121 \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 2238,81 = 23758,48 \cdot 10^3 \text{ kDj} = 23,76 \text{ GDj}$$

$$CO_2 \dots \dots \dots 0,0458 \cdot 3545,34 = 162,38$$

$$CO \dots \dots \dots 0,0892 \cdot 2200,26 = 196,26$$

$$O_2 \dots\dots\dots 0,0192 \cdot 2296,78 = 44,10$$

$$N_2 \dots\dots\dots 0,8459 \cdot 2170,55 = 1836,07$$

$$i_{ket}^{1500} = 2238,81 \text{ kDj/m}^3$$

5. Fe_2O_3 zarrachalari yordamida issiqlik sarfi

$$Q_{Fe_2O_3} = 0,042854 \cdot 100 \cdot 10^3 (1,23 \cdot 1500 + 209,34) = 8,8 \text{ GDj}$$

6. Futerovka orqali issiqlik o'tkazuvchanlik hisobiga issiqlik sarfi devor balandliklari bir xil, lekin qalinliklari xar xil bo'ladi. Quyi qismi 500 mm va yuqori uchastkasi 300 mm magnezit g'ishtlaridan terilgan. Issiqlik yo'qolishini oldini olish uchun 40 mm qalinlikdagi magnezit qatlamini hisobga olmaymiz. Jarayon oxirida devor futerovkasi qalinligiga nisbatan 75 % deb olamiz. Quyidagilarni hisobga olib devor uchastkalari qalinliklari quyidagilarga teng.

$$0,75 \cdot 500 = 375 \text{ mm va } 0,75 \cdot 300 = 225 \text{ mm}$$

3-formulaga asoslangan xolda

$$\alpha_{kon}^{\text{berpx}} = 10 + 0,06 \cdot 350 = 31 \text{ Vt/m}^2$$

$$\alpha_{konc}^{berpx} = 10 + 0,06 \cdot 300 = 28 \text{ Vt/m}^2$$

magnezitning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisienti

$$\lambda_m = 6,28 - 0,27 \text{ Vt/sm.k}$$

Futerovkaning ichki yuzasini t^0 ni $t = 1600 \text{ } ^\circ\text{C}$, devorning yuqori qismidagi futerovka tashki katlami t^0 i $t_2 = 350 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$t_{kuy} = 300 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ U xolda}$$

$$\lambda = 6,28 - 0,0027(1600 + 350)/2 = 3,65 \text{ Vt/ sm.k}$$

$$\lambda = 6,28 - 0,0027(1600 + 300)/2 = 3,715 \text{ Vt/ sm.k}$$

formulaga asoslangan xolda undagi xarorat $30 \text{ } ^\circ\text{C}$ deb qilib kuyamiz.

1-formuladan foydalanib quyidagicha topamiz.

$$Q_{menl}^{cm.berpx} = \frac{1600 - 30}{\frac{0,255}{3,65} + \frac{1}{31}} 14,63 \cdot 9504 = 2,33 \cdot 10^9 \text{ Дж} = 2,33 \text{ GDj}$$

$$Q_{menl}^{cm.nuz} = \frac{1600 - 30}{\frac{0,375}{3,715} + \frac{1}{328}} 14,63 \cdot 9504 = 1,6010^9 \text{ Дж} = 1,60 \text{ GDj}$$

Bu erda $F_{\text{max}}^{cm} \pi D = H_{ni} / 2 = 3,14 \cdot 5,725 \cdot 1,628 / 2 = 14,633 M^2$ tashqi qatlamning yuqori va quyi qismi yuzasi svod orqali issiqlik yo'qotilishi svodni ichki yuzasining t^0 ni $t_1=16000$ CH deb olib, tashki strelkalar $t_2=320$ $^{\circ}C$ magnezit xaroratli g'ishtlarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisienti $\lambda_{\text{mx}}=4,1 \cdot 0,0016$ $(1600 \cdot 320) / 2 = 2,564$ Vt/sm. konveksiya orqali atrof – muhitga issiqlik o'tkazish koeffisienti $\alpha_{\text{konv}}=1,3 (10+0,06 \cdot 320)=37,96$ Vt $(m^2 \cdot k)$

Svod futerovkasi qalinligi quyidagiga teng $0,75 \cdot 0,46 = 0,345$ mm tashqi qatlam yuzasi quyidagicha

$$F_{\text{hap}}^{ce} = \pi (H_{ce}^2 + D_{ce}^2) / 2 = \pi [0,15^2 (D_{\kappa} - \delta_{cm})^2 + (D_{\kappa} - \delta_{cm})^2] / 2 =$$

$$3,14 [0,15^2 (5,725 - 0,3)^2 + (5,725 - 0,3)^2] / 2 = 47,25 M^2$$

$$Q = \frac{1600 - 30}{\frac{0,345}{2,564} + \frac{1}{37,96}} \cdot 47,25 \cdot 9504 = 4,38 \cdot 10^9 kDj = 4,38 GDj$$

Pech podinasi orqali issiqlik yo'qotilishini aniqlaymiz, bunda magnezit futerovkasi va magnezit zichlamga qo'yilgan strelkalar podinasi bilan bir xil qalinlikda bo'ladi. Engil shamot qalinligi 0,26 mm podinaning ichki yuzasi t^0 ni 1600 $^{\circ}C$ tashqisidiki $t=20$ $^{\circ}C$.

$$\lambda_m = 6,28 - 0,027 t_m \text{ Vt/(m.k)}$$

$$\lambda_{\text{sh}} = 0,465 + 0,00038 t_{\text{sh}} \text{ Vt/(m.k)}$$

materiallarni issiqlik o'tkazish koeffisientini

$$\lambda = 6,28 - 0,027 (1600 + 623,3) / 2 = 3,28 \text{ Vt (m.k)}$$

$$\lambda = 0,465 + 0,00038 (623,3 + 200) / 2 = 0,621 \text{ Vt (m.k)}$$

$t_2=200$ $^{\circ}C$ dagi pastki yuzaga qarab yo'nalgan konveksiyaning issiqlik o'zgarish koeffisientini xosil qilamiz va u quyidagicha.

$$\alpha_{\text{konv}} = 0,7 (10 + 0,06 \cdot 200) = 15,4 \text{ Vt/(m.k)}$$

$$q_{\text{nod}} = \frac{1600 - 30}{\frac{0,6}{3,28} + \frac{0,26}{0,621} + \frac{1}{15,4}} = 2355,44 \text{ Vt / m}^2$$

Futerovka qatlamlari orasidagi t^0 qiymatini aniqladik bunda

$$t_{\text{m-sh}} = 1600 - 2355,44 \cdot 0,6 / 3,28 = 1169$$
 $^{\circ}C$

$$t_2 = 30 + 2355,44 / 15,4 = 182,9$$
 $^{\circ}C$

U xolda

$$\lambda_m = 6,28 - 0,0027(1600 + 1169)/2 = 2,54 \text{ Vt (m}\cdot\text{K)};$$

$$\lambda_{sh} = 0,465 + 0,00038(1169 + 182,9)/2 = 0,72 \text{ Vt (m}\cdot\text{K)};$$

$$\alpha_{konv} = 0,7(10 + 0,06 \cdot 182,9) = 14,68 \text{ Vt/ (m}^2\cdot\text{K)};$$

$$q_{nod} = \frac{1600 - 30}{\frac{0,6}{2,54} + \frac{0,26}{0,72} + \frac{1}{14,68}} = 2359,3 \text{ Bm / m}^2$$

Issiqlik okimlarini zichliklari kiymatlari bir-biridan katta farq qilganligi uchun ularning keyinchalik aniqlaymiz.

Podinaning tashqi qatlami yuzasini topishda uni yuzasi sferik sigmentali topgan deb qabul qilamiz. Svodning tashki katlam yuzasi $F_{nad1}^{nod} = 1541 \text{ m}^2$ va silindrik kavatini $F_{nap2}^{nod} = \pi D_{\kappa} (H_{nod} - \delta_n)$ yuqoridagi ma'lumotlar asosida quyidagiga egamiz.

$$N_{pod} = \delta_p + N + N_{shp} + 0,04 + 0,065 = 0,86 + 1,629 + 0,05236 + 0,04 + 0,065 = 2,65 \text{ m}$$

U xolda

$$F_{nap2}^{nod} = 3,14 \cdot 5,725(3,06 - 0,86) = 32,2 \text{ m}^2$$

Natijada:

$$Q_{meni}^{nod} = 2359,3(47,25 + 32,2)9504 = 1,78 \text{ GDj ga teng bo'ladi.}$$

$$Q_{issik} = 2,33 + 1,6 + 4,38 + 1,78 = 10,09 \text{ GDj}$$

7. Pech futerovkasining issiqlik o'tkazuvchanligi orqali xam issiqlik yo'qotilishi pechning ishchi darchasi sovutish uchun suv sarfi bilan issiqlik yo'qotilishi DSP pechning ishchi darchasi ulchami $-5 \times 5 = 1600 \times 1600 \text{ mm}$ ga teng va u suv sovutuvchi to'sma qopqoq bilan yopilgan va futerovkaning ichki tarafidan eng $\delta = 0,15 \text{ mm}$ bo'lgan P ko'rinishli suv sovutivchi quti bilan o'ralgan kuyi yuzasidagi t^0 -ni $t_k = 80^\circ\text{C}$ deb olamiz bunda vorolin darajasi $\varepsilon_x = 1$ ga teng suv bilan issiqlik yo'qotilish hisoblaymiz.

$$Q_{oxl}^{\kappa} = C_0 \left[\left(\frac{T_n}{100} \right)^2 - \left(\frac{T_k}{100} \right)^4 \right] (2h + b) S \tau_p = 5,7 \left[\left(\frac{1600 + 273}{100} \right)^4 - \left(\frac{80 + 273}{100} \right)^4 \right] \\ (2 \cdot 1,6 + 1,6) \cdot 0,15 \cdot 9504 = 4,79 \cdot 10^9 \text{ Dj} = 4,79 \text{ GDj}$$

Darcha to'silsa qopqoqni sovituvchi suv bilan issiqlik yo'qotilishini topish formulasi

$$Q_{oxl}^{3ac} = 5,7 \cdot 0,78 \left[\left(\frac{1600 + 273}{100} \right)^4 - \left(\frac{80 + 273}{100} \right)^4 \right] \cdot 1,6 \cdot 1,6 \cdot 9504 = 13,3 \cdot 10^9 \text{ Dj} = 13,3 \text{ GDj}$$

Jami ishchi darcha orqali issiqlik yo'qotilishi

$$Q_{oxl} = 4,79 + 13,3 = 18,09 \text{ GDj}$$

8. 2 ta eritish davri orasidagi issiqlik yo'qotilishi pechkaga shixta tochilasi davomida u ochiladi va bu davr mobaynida umumiy issiqlik yuqotilishi ochiq svod orqali issiqlik nurlanishini miqdoriga teng, u esa gaz bilan issiqlik yo'qotilishiga suv bilan sovituvchi agregat va pech futerovkasini issiqlik o'tkazuvchanlik orqali issiqlik yo'qotilishlariga bog'likdir. Bu kattaliklarni pechni ochiq paytdagi xolatda hisoblash qiyin chunki futerovkaning ichki qatlami $t^0 \text{ C}$ tez tutab ketadi. Shuning uchun o'rtacha eritish davri o'rtasidagi issiqlik yo'qotilishni taxminan quyidagiga teng deb olamiz.

$$Q_{m.p} = (Q_{tepl} + Q_{oxl} + 0,5Q_{ux}) \mathfrak{R}_n \tau_n \tau_r = (10,09 + 18,09 + 0,5 \cdot 13,742) \cdot 1,15 \cdot 2160 / 9504 = 9,161 \text{ GDj}$$

bu erda K_{1n} – hisobga olinmagan yo'qotishlar koeffisientini $K_{1n} = 1,1 \div 1,2$

$$Q_{prix} = Q_{rasx} 1,379 + 0,9 \cdot 10^{-6} W_{el} + 209,602 + 2,21 = 41,574 + 1,117 + 23,932 + 44,188 + 13,205 + 14,78 + 18,09 + 14,365 = 468,70$$

DSP pechini erish davridagi issiqlik balans tenglamasidan elektr energiyasidagi topamiz.

Q uchun elektr energiyaning solishtirma sarfi

$$\omega_1 = W_{el} / G_j = 106,024 / 96,61 = 1,097 \text{ GDj/kg} \text{ (304,8 kvt}\cdot\text{ch/kg)}$$

1 kg Q ni yuklashda elektr energiyasini solishtirma sarfi

$$\omega_2 = W_{el/sm} = 106,024 / 98 = 1,082 \text{ GDj} \text{ (300,5 kvt}\cdot\text{ch/kg)}$$

Foydali ish issiqlik koeffisienti quyidagiga teng

$$\eta_T = \frac{Q_{cm} + Q_{c-uz} + Q_m}{Q_{npux}} = \frac{67,91 + 0,373 + 7,931}{131,697} = 0,58$$

$\eta_{el} = 0,9$ ni hisobga olib umumiy FIK ni topamiz.

$$\eta_{um} = \eta_{el} \cdot \eta_t = 0,9 \cdot 0,58 = 0,522$$

Pechdan chiqayotgan gaz orqali issiqlik yo'qotilishi miqdori kattadir. Bu esa elektr energiya sarfini bir necha marta oshiradi, keyinchalik u $h+h_{obsh}$ kattaliklarni qiymatlarini pasayishiga olib keladi. Bu issiqlik yo'qotilishini ko'paytirish uchun erish davrida pech vannadagi texnik kislorod berish talab qilinadi.

PECH TRANSFORMATORINING QUVVATI

Erish davridagi o'rtacha quvvati

$$N_{cr} = W_{el} / \tau_r = 106,024 \cdot 10^6 / 7344 = 14,44 \cdot 10^3 \text{ kVt}$$

Quvvatdan foydalanish koeffisientini

$19 = 0,75 \div 0,9$ hisobga olib maksimal quvvatni topamiz.

$$N = N_{sr/k} = 14,44 \cdot 10^3 / 0,825 = 17,5 \cdot 10^3 \text{ kVt.}$$

Quvvatning o'rtacha muallaq xolatdagi koeffisientini $\cos \varphi = 0,707$ qilib, keyin bo'lgan jami transformator quvvatini topamiz.

$$N^1 = N (\cos \varphi = 17,5 \cdot 10^3) / 0,707 = 24,75 \text{ kVt}$$

Bu qiymatni standart tizimi transformator quvvati qiymatiga yaqin bo'lgan songa tenglashtiramiz [7].

TEXNIK-IQTISODIY XISOBLAR

Korxonalar faoliyat yuritish jarayonida moddiy va pul xarajatlarini sarflaydilar. Korxonaning umumiy xarajatlari ichida ishlab chiqarish xarajatlari eng katta salmog'iga ega. Ishlab chiqarish xarajatlari majmuasi korxonaga mahsulot ishlab chiqarish qanchaga tushishini ko'rsatadi, ya'ni mahsulotning ishlab chiqarish tannarxini tashkil qiladi.

Maxsulot (ish, xizmat) tannarxini tashkil qiluvchi xarajatlar iqtisodiy mazmuniga ko'ra, quyidagi elementlarga asosan guruhlariga taqsimlanadi:

- * moddiy xarajatlar;
- * asosiy fondlar amortizatsiyasi;
- * mehnatga haq to'lash bilan bog'liq bo'lgan xarajatlar;
- * ijtimoiy ehtiyojlarga mo'ljallangan xarajatlar;
- * boshqa xarajatlar.

Moddiy xarajatlar ishlab chiqarish xarajatlarning eng katta qismi bo'lib, umumiy xarajatlarning 60 - 80 foizini tashkil qilishi mumkin. Moddiy xarajatlar o'z ichiga quyidagilarni qamrab oladi:

- * xom ashyo va materiallar xarajatlari;
- texnologik maqsadlar va xo'jalik ehtiyojlari uchun sarflanuvchi yoqilg'i va energiya;
- xarid qilinuvchi butlovchi qismlar va yarim tayyor mahsulotlar;
- * mashina va asbob-uskunalarni ta'mirlash uchun ehtiyot qismlar;
 - boshqa korxonalar va tashkilotlar tomonidan ko'rsatiladigan ishlab chiqarish xizmatlari;

Amortizatsiya ajratmalari miqdoriga teng bo'lgan asosiy ishlab chiqarish fondlarining eskirishi xarajatlarning yirik elementlaridan biri hisoblanadi. Bular qatoriga asosiy fondlarning tezlashgan amortizatsiyasi va uning indeksatsiyasini kiritish mumkin.

Mehnatga haq to'lash bilan bog'liq bo'lgan xarajatlar—korxonaning asosiy ishlab chiqarish personalini mehnatiga haq to'lashga sarflanadigan xarajatlar bo'lib,

ishlab chiqarishdagi yuqori natijalar uchun mukofotlar, ragʻbatlantiruvchi va kompensatsiya toʻlovlari, jumladan, qonunchilikda belgilangan normativlar chegarasida narxlarning oʻsishi va indeksatsiya uchun toʻlovlar, shuningdek, korxonada xodimlari shtatida boʻlmagan, lekin asosiy ishlab chiqarishda band boʻlgan ishchilar uchun toʻlanuvchi haqni oʻz ichiga oladi.

Mazkur xarajatlar elementlari qatoriga quyidagilar kiritilgan:

- * amalda bajarilgan ish uchun tarif stavkalari, lavozim maoshlari va shu kabilar asosida toʻlanuvchi ish haqi;
- * xodimlarga natural toʻlov shaklida beriluvchi mahsulotlar qiymati;

Ijtimoiy ehtiyojlar uchun xarajatlar nobyudjet ijtimoiy fondlariga (nafaqa fondi, ijtimoiy sugʻurta fondi, bandlik fondi va hokazo) ajratiluvchi mablagʻlarni anglatadi.

Mahsulot (ish, xizmat) tannarxidagi boshqa xarajatlar – bu, qonunchilikda belgilangan tartibda maxsus nobyudjet fondlariga oʻtkaziluvchi toʻlovlar va soliqlar; yil qoʻyish mumkin boʻlgan miqdordagi chiqindilar uchun toʻlovlar; korxonada mulkini majburiy sugʻurtalash; ratsionalizatorlik takliflari uchun mukofotlar; qonunchilikda belgilangan stavkalarda kreditlar bʻyicha toʻlovlar; mahsulotni sertifikatlash uchun bajarilgan ishlarga haq toʻlash; qonunchilikda belgilangan normalar boʻyicha xizmat safarlariga haq toʻlash; yongʻinga qarshi kurash kadrlar tayyorlash va malakasini oshirish, xodimlar tanlashni tashkil qilish, aloqa xizmati, hisoblash markazlari, banklar xizmatiga haq toʻlash; asosiy ishlab chiqarish fondlarini ijaraga olganlik uchun haq toʻlash; nomoddiy aktivlarning eskirishi va hokazolar.

Ishlab chiqarish xarajatlariga, asosiy ishlab chiqarish fondlarini ishga tayyor holatda saqlab turish - kapital, oʻrta va joriy taʼmirlash, mashina va asbob-uskunalarga qarash va ekspluatatsiya qilish uchun sarflanuvchi barcha xarajatlar kiradi [8].

ISHLAB CHIQRISHNI TASHKIL ETISH

Bekobod metallurgiya zavodlarida ishlab chikarish jarayonlari uzluksiz bo'lganligi sababli jarayonlarni boshkarish sutka davomida bir-biriga bog'lik xolatda amalga oshiriladi.

Rejalashtirilayotgan metallurgiya korxonasida bir sutkada 3 smena qabul qilamiz. Bir smena davomiyligi 8 soatni tashkil etadi.

Ish vaqti nominal fondi: $365-52=313$ kun

Bu erda 52 – ishchini dam olish kuni

Ish kunini effektiv fondi

$T_{ef}= 365-52-9-32=272$ kun

Bu erda: 9-bayram kunlari

32-ta'til kuni

ISHCHILAR SONI VA ISH XAQQI FONDINI XISOBLASH

Ishlab chiqarishda bevosita ishtirok etuvchi asosiy va yordamchi ishchilar sonini aniqlashda ayrim gurux ishchilar uchun rejali ish vaqti balansi belgilanadi.

Bir ishchining bir yildagi ish vaqti balansi metallurgiya zavodi qabul qilgan ish tartibiga asosan aniqlanadi.

Metallurgiya sexidagi ishchilar sonini aniqlashda ishlab chiqarish jarayonlarida ishtirok etadigan agregatlar soni va ish joyiga xizmat kursatish aloxida ahamiyatga ega. Xar bir ish joyidagi xizmat kursatish me'yorini aniqlashda korxonadan tomonidan belgilangan kasb va malaka bo'yicha ma'lumotlardan foydalanish mumkin.

Xar bir kasb uchun bir sutkadagi smenalar soni ish kuni davomiyligi va xar bir ish joyidagi agregatni ishlash vaqti buyicha aniqlanadi.

Bir sutkadagi ishga kelgan ishchilar soni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$\text{Ish.kel}=\text{N}*\text{A}*S,$$

Bu erda: N-bir agregatga xizmat kursatish me'yori, kishi;

A-bir sutkadagi agregatlar soni;

S-bir sutkadagi smenalar soni.

Shtatdagi ishchilar soni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$N_{sh} = I_{sh.kel} + o'rin = N * A * (S+1)$$

bu erda: o'rin-o'rinbosar ishchilar soni, kishi.

Ruyxatdagi ishchilar soni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$Ruy = I_{sh.kel} * K_{rui} = I_{sh.kel} * T_n / T_{ef}$$

bu erda: K_{rui}-ro'yxat koeffitsenti

Metallurgiya zavodidagi po'lat eritish sexidagi ishchilar sonini zavod ma'lumotlari asosida qabul qilamiz. Buni quyidagi 1-jadval ko'rinishida amalga oshiramiz.

1 - jadval.

Xizmat ko'rsatish me'yori bo'yicha ishchilar soni xisobi.

№	Uchastkadagi ishchilar kasbi	Raz-ryadi	Ishchilar soni (smenalar buyicha)				Shtatdagi ishchilar soni	Ro'yxatdagi ishchilar soni
			Jami	1	2	3		
Pech prolyoti								
1	Stalevar	7	9	2	2	2	8	9
2	Stalevar yordamchisi	6	9	2	2	2	8	9
3	Stalevar yordamchisi	4	9	2	2	2	8	9
4	Stalevar yordamchisi	4	9	2	2	2	8	9
5	Ag'daruvchi mashina mashinisti	6	6	1	2	1	5	6
6	Kran mashinisti	5	10	2	2	2	9	10
7	Kran mashinisti	5	1		1		1	1
8	Pulpa tayyorlovchi	2	6	1	1	5	1	6
9	Erituvchi	4	5		5		5	5

10	Shlak ishchisi	4	5		5		5	5
	Jami							70
Quyish bo'limi								
1	Po'lat quyuvchi	6	9	2	2	2	8	9
2	Po'lat quyuvchi	5	9	2	2	2	8	9
	Jami							18
	Xammasi							88

Ishchilarning ish xaqini aniqlashda sexdagi ishchilar soni va bir yillik ish xaqi fondi xisoblanadi. Buni aniqlashda minimal ish xaqi asos qilib olinadi. Minimal ish xaqi orqali bir oylik ish xaqini aniqlash mumkin.

2-jadval

Ishchi xodimlarni ish xaqi fondi xisobi

№	Ishchi kasbi	R A z r ya d i	Bir soatlik ta rif stav kasi,sum	Ruyxat dagi ishchilar soni	Bir ish chini ish vaqti fondi kishi/soat	Tarif Fondi, s'm	Muko fot 20%	Jami yillik ish xaqqi fondi
1	Stalevar	6	4900	6	272x8= 2176	63974,4	12794,8	76769,2
2	Stalevar	6	4900	6	2176	63974,4	12794,8	76769,2
3	Stalevar erdamchisi	6	4900	6	2176	63974,4	12794,8	76769,2
4	Stalevar yordamchisi	5	4000	8	2176	69632	13926	83558,4
5	Ag'daruvchi mashina	5	4000	7	2176	609280	12185,6	621465,6

	Mashinisti							
6	Kran mashinisti	5	4000	7	2176	609280	12185,6	621465,6
7	Pulpa tayyorlovchi ishchi	5	4000	6	2176	52224	10444,8	62668
8	Erituvchi	5	4000	6	2176	52224	10444,8	62668
9	Shlak ishchisi	4	3200	6	2176	41779,2	8355,8	50135
10	Po'lat quyuvchi	6	4900	6	2176	63974,4	12794,8	76769,2
11	Po'lat quyuvchi	4	3200	8	2176	55705,6	11141,1	66846,7
12	Yuklovchi ishchi	4	3200	10	2176	69632	13926,4	83558
13	Slesar	4	3200	4	2176	27852,8	5570,5	33423,3
	Summasi							1992934,4

St 1ps markali pulatni eritishning “Ish xaqqi xarajatlarini aniqlaymiz”.

$$T_{\text{ish}} = \text{Ifond} / Q = 1992934400 / 400000 = 4982,3 \text{ so'm/t}$$

Bu erda Q-yillik po'lat eritish xajmi, t

MATERIAL RESURSLAR SARFI

Xom – ashyo va materiallar sarfini aniqlash uchun ma'lum miqdor 1t maxsulot ishlab chikarish uchun ketgan material sarfini va uni narxi buyicha aniqlanadi.

3-jadval

Material resurslar nomi	O'lchov birligi	1t uchun sarfi		Summasi
		Natural shaklda	So'mda	
qayta ishlangan po'lat	t	0,10	182626	18262,6
Temir g'o'lalar	t	0,75	157883	118412,2
Temir tersak	t	0,13	143775	18690,7
Aglomerat	t	0,0175	1647470	28830,7
Elektrod	t	0,0025	2473000	618,25
Ferrosilitsiy	t	0,0035	1352,6	4743
Texnologik obrez	t	0,011	52250	574,7
Okalina	t	0,065	6450	419,2
Shpat	t	0,007	410970	2876
Oxak	t	0,0095	26077,8	247,74
Kislorod turubkasi	t	0,1	638,7	63,89
Jami				193738,9

ASOSIY FONDLAR AMORTIZATSIYASI

Asosiy fondlar amortizatsiyasi belgilangan amortizatsiya me'yorlari asosida xisoblanadi.

4-jadval

Asosiy fondlar amortizatsiyasi

No	Asosiy fondlar nomi	Asosiy fond qiymati, so'm	Amortizatsiya me'vori, %	Amortizatsiya summasi, so'm
1	Sex binosi	170794419	5	8539720,9
2	Inshootlar	882083760	5	44104188
3	Uzatuvchi qurilmalar	150391700	5	7519585
4	Mashina va mexanizmlar	171408530000	12	2056902,4
	Jami			157589999

Сп 1 пс markali po'latni eritishning "Asosiy fondlar amortizatsiya xarajatlarini aniqlaymiz"

$$Tish=A \text{ amor} / Q = 15758999 / 400000 = 3939 \text{ sum/t}$$

MAXSULOT TANNARXI KALKULYASIYASI

Metallurgiya zavodida Сп 1 пс po'latni eritish xarajatlari asosida kalkulyasiya tuziladi. Kalkulyasiyada ishchilar ish xaqi, materiallar sarfi, asosiy fondlar amortizatsiya xarajatlari xisobga olinadi.

Maxsulot tannarxi kalkulyasiyasi xisobi

5-jadval

No	Xarajatlar elementlari	Sarf xarajatlar miqdori
1	Xom ashyo va asosiy materiallar	119379,8
2	Energiya xarajatlar, kVt.soat	63456

3	Asosiy va qo‘shimcha ish haqi	4982,3
4	Ijtimoiy sug‘urta ajratmalari	1245,5
5	Sex xarajatlari	6332
6	Sex tannarxi	195395,9
7	Umumzavod xarajat-r	5861,87
8	Zavod tannarxi	201257,7
9	Ishlab chiqarishga bog‘lik bo‘lmagan xarajatlar	4025,1
10	To‘la tannarx	205282,8

Сп 1 пс markali po‘lat eritish harajatlari nazariy hisoblarga asosan 205282,8 so‘mni tashkil etdi.

Xarajatlarni 58 foizi xom ashyo va material xarajatlarga to‘g‘ri keldi.

HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI

Insoniyat taraqqiyotining XX nchi asri o'tib, XXI nchi asriga qadam qo'ydik. O'tgan asrda yuz bergan ijobiy o'zgarish ilm-fan taraqqiyotining yuqori bosqichlarga ko'tarilganligi, yangi texnika va texnologiyalarning paydo bo'lganligidir.

Ma'lumki, fan-texnikaning rivojlanishi birinchi navbatda ishlab chiqarish kuchlarini qayta taqsimlashga olib keladi. Yangi texnologiya bilan ishlab chiqarish samaradorligi oshadi, ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar sifati yaxshilanadi, dunyo bozorida raqobatni vujudga keltiradi va ilm-fan darajasi past bo'lgan davlatlarda ishlab chiqarilgan mahsulotlarni jahon bozorida sotish imkoniyati yo'qoldi.

Shuning uchun ham davlatimiz siyosatining asosiy yo'nalishlaridan biri bo'lgan ilm-fan tizimini isloh qilish hozirgi vaqtda dolzarb masalalar qatorida turibdi.

Davlatimiz rahbari tashabbusi bo'yicha o'tkazilayotgan o'quv tizimi islohoti bir necha bosqichdan iborat qilib belgilangan. Bunda birinchi bosqich to'liqsiz o'rta ma'lumot, 9 yillik maktablarda amalgam oshiriladi, ikkinchi bosqich kasb-hunar kollejlari va akademik litseylarda bajariladi va keyingi bosqichda universitet va institutlarda bakalavrlar tayyorlash yo'lga qo'yildi, nihoyat oxirgi bosqich magistrilar ya'ni yo'nalish bo'yicha yetuk mutaxassislar tayyorlash bilan natijalanadi.

Bu ishlarni amalga oshirishda ikkita katta muammo paydo bo'ladi. Bulardan birinchisi bu tayyorlov bosqichlarini amalga oshirishlari kerak bo'lgan mutaxassis kadrlar va ikkinchisi o'quv-uslubiy ko'rsatmalar va darsliklar masalasidir.

Har qanday davlatning rivojlanish darajasini unda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasi va sanoat korxonalarida ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarining sifati hamda dunyo bozorida raqobatbardoshligini belgilaydi. Bu oddiy haqiqatni tushinib yetmagan yer yuzidagi birorta davlat qolgani yo'q. Demak, har bir davlat energetika sohasini rivojlantirishi turgan gap. Shundan kelib chiqib aytish

mumkinki, yuqorida keltirib o'tilgan chang miqdorining yaqin kelajakda bir necha o'n marta oshishi ehtimoldan holi emas.

Changlarning o'ziga xos xususiyati shundaki, ular asosan qattiq moddalarning zarrachalari hisoblanadi, lekin ularning tarkibida kimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo'lgan zarralar ham anchagina miqdorni tashkil qiladi. Masalan, energetika sohasida yoqilg'I sifatida ishlatilayotgan moddalar yongandan keyin hosil bo'ladigan qoldiq mahsulot, ya'ni kul xuddi shunday zarralar qatorini egallaydi. Bunday changlarning atmosferaga chiqarib yuborilgan qismi kattaligi 5mkm dan kichik changlardan tashkil topganligi sababli va ularning solishtirma og'irligi atmosfera havosi solishtirma og'irligiga tengligini hisobga olsak, bu changlar deyarli yerga qo'nmay atmosfera havosining bir qismi sifatida doim suzib yuradi.

Yer sharini o'rab turgan atmosfera havosining umumiy og'irligi $5,3 \times 10^{18}$ kg ni tashkil qilishi hisoblab chiqilgan. Dengiz yuzasida har bir kvadrat santimetr yuzaga 1 kg havo og'irligi to'g'ri keladi. Bu havo miqdorining asosiy qismi, ya'ni 90 foizi yer yuzasidan 15 km gacha balandlikda, 99 foizi 30 km va 99,99 foizi 48 km balandlikda ekanligi aniqlangan

Odam tinch holatda 5 -10 l/min, o'rtacha zo'riqish holatida 30 l/min va qattiq zo'riqqanda 100 l/min miqdorda havo sarflaydi. Bu o'rtacha sutkasiga 15 kg atrofida demakdir.

Hech qachon va hech qayerda mutlaqo toza havo bo'lmaydi. Uning asosiy qismlari: azot – N 78,09%, kislorod - O 20,94 %, argon – Ar 0,93% va qolgan 0,04 foizi CO, Ne, He, CH₄, Kr, N₂O, H₂O, CO₂, Xe, O₃, NH₃ (ammiak), NO₂, SO₂, H₂S va yana bir qancha birikmalardan tashkil topgan.

Sanoat korxonalarining ishlab chiqarish zonalari havo muhitining ob-havo sharoitini havoning quyidagi ko'rsatkichlarini belgilaydi:

1. Havoning harorati, °C bilan o'lchanadi.
2. Havoning nisbiy namligi, % bilan aniqlanadi.
3. Havo bosimi, P mm sim.ust. yoki Pa bilan o'lchanadi.
4. Ish joylaridagi havo harakati, m/s bilan o'lchanadi

Bulardan tashqari, ob-havo sharoitiga ta'sir qiluvchi – ishlab chiqarish omillari ham mavjud, bular har xil mashina-mexanizmlar va ishlov berilayotgan materiallar yuzalaridan tarqaladigan issiqlik nurlari ham havo haroratini oshirishga olib keladi.

Bu omillar ta'siridan hosil bo'ladigan ishlab chiqarish zonasidagi havo muhitini sanoat mikroiklimi deb yuritiladi.

Ob-havo omillari har biri ayrim holda yoki bir necha birlikda insonning mehnat qilish qobiliyatiga, sog'lig'iga juda katta ta'sir ko'rsatadi. Ishlab chiqarish sharoitida ob-havo omillarning deyarli hammasi bir vaqtda ta'sir qiladi. Ba'zi sharoitlarda bunday ta'sir ko'rsatish foydali bo'lishi, masalan, sovuq sharoitda quritish natijasida kamaytirilishi mumkin, ba'zi vaqtlarda esa bir-biriga qo'shilishi natijasida zararli ta'sir darajasi ortib ketishi mumkin, masalan, nisbiy namlik va haroratning ortib ketishi inson uchun og'ir sharoit vujudga keltiradi. Bundan tashqari ish joylaridagi havo harakatini oshirish harorat yuqori bo'lgan vaqtda ijobiy natija beradi, harorat past bo'lgan vaqtda esa salbiy natija beradi.

Shuning uchun ham inson organizmida tashqi muhit bilan moslashuvi fiziologik mexanizmi mavjud bo'lib, u markaziy nerv sistemasining nazorati ostida bo'ladi. Bu fiziologik mexanizmning asosiy vazifasi organizmda modda almashinuvchi natijasida ajralib chiqayotgan issiqlikning ortiqchasini tashqi muhitga chiqarib, issiqlik balansini saqlab turishdir.

Tashqi muhitga moslashuv ikki xil: fizik va kimyoviy bo'lishi mumkin. Kimyoviy tashqi muhitga moslashuv organizmning issiqlash davrida modda almashinuvini kamaytirishi va sovishi natijasida ;modda almashinuvini oshirish mumkin. Ammo kimyoviy tashqi muhitga moslashuvi tashqi muhitning keskin o'zgarishi borasida fizik tashqi - muhitga moslashuvga nisbatan ahamiyati katta emas. Asosan, tashqi muhitga issiqlikni almashtirishda fizik tashqi muhitga moslashuvning ahamiyati katta.

HAVONING ZICHLIGI YOKI SOLISHTIRMA OG'IRLIGI

Havo tarkibidagi suv bug'larining bosimi havoning umumiy bosimiga nisbatan hisobga olmasa bo'ladigan qiymat tashkil qilishini hisobga olib, ideal gaz uchun quyidagi formulani yozish mumkin:

$$PL=GRT \quad (1)$$

bunda, P – havoning absolyut bosimi, kgs/m²;

L – havo hajmi, m³;

G – havoning og'irligi, kg;

R – o'zgarmas qiymat, m.grad;

T – Kelvin shkalasi bo'yicha absolyut harorat, grad.

R ning qiymati quruq havo uchun 29,3 va suv bug'lari uchun 47 m gradni tashkil qiladi.

Havoning zichligi:

$$\rho = \frac{G}{L} \quad (2)$$

(1) va (2) formularni birlashtirib quyidagi formulani olish mumkin:

$$\rho = \frac{P}{RT}$$

Havo bosimining absolyut – miqdori 760 mm simob ustuni ekanligini hisobga olib va boshqa qiymatlarni qo'ysak, bu formula yordamida havoning zichligini aniqlash mumkin.

Yilning issiq davridagi ishlab chiqarish xonalari harorati, nisbiy namligi va havo harakati tezligining yo'l qo'yiladigan normalari

1-jadval

Ish kategoriyalari	Harorati °C	Nisbiy namlik %	Havo harakati tezligi m/s
O'rtacha	Eng issiq oyning	28 °C da 55	0,2-0,5

og'irlikdagi-I a	soat 13 da tashqi	27 °C da 60	0,3-0,7
O'rtacha	havo o'rtacha	26 °C da 65	0,3-0,7
og'irlikdagi-I b	haroratidan yuqori	25 °C da 70	0,3-0,7
Og'ir-III	bo'lmasligi, biroq	24 °C da 75	0,3-0,7
	28 °C dan	Dan oshmasligi kerak.	
	oshmasligi kerak.	26 °C da 65	0,5-1,0
	Eng issiq oyning	25 °C da 70	0,5-1,0
	soat 13 da tashqi	24 °C da vabundan past	0,5-1,0
	havo haroratidan °C	bo'lganda 75 dan ortiq	
	dan yuqori	bo'lmasligi kerak.	
	bo'lmasligi, biroq		
	26 °C dan		
	oshmasligi kerak.		

Texnologik jarayonlarning va ish zonasiga zaharli moddalarning tushishiga qarshi kurash vositalarining: hozirgi ahvolda ishchilarning nafas olish zonasida zaharlarning bo'lmasligini talab etish, albatta me'yoiiy holat hisoblanadi, shunday natijaga erishish esa juda mushkul texnik vazifa bo'lib, uni ado etish katta moddiy xarajatlar bilan bog'liqdir. Shunga ko'ra mehnat gigienasida yo'l qo'ysa bo'ladigan bezarar miqdorlarini asoslash zarurati vujudga keldi.

GOST 12.1.005-76 ning «Ish zonasi havosi» bo'limida bu zichlik miqdori quyidagicha belgilanadi [9]. Ish zonasi havosida zararli moddalarning yo'l qo'yiladigan zichlik miqdorlari – 8 soat davomidagi kundalik ishda (dam olish kunlaridan tashqari) yoki boshqacha davomlilikda, biroq haftasiga 40 soatdan oshmagan mehnat jarayonida, butun ish qobiliyati davomida ish jarayonida yoki hozirgi va kelgusi avlodlar hayotining keyingi muddatlarida zamonaviy tekshirish usullari bilan aniqlanadigan kasalliklar yoki sog'lik holatida chetlanishlar keltirib; chiqara plmaydigan zichlik miqdordir.

Ishlab chiqarish zaharlari yo'l qo'yiladigan oxirgi darajasi (YQOD) ni belgilashda: a) moddalarning fizik-kimyoviy xossalari hisobga olinadi; b) tajriba

tekshirish natijalaridan foydalaniladi; d) ishlab chiqarishdagi gigienik kuzatuvlar ma'lumotlariga, ishchilarning sog'liq holati va kasallanishga doir materiallarga ham amal qilinadi.

ZAHARLI MODDALARGA QARSHI KURASHNING UMUMIY CHORALARI

Zaharli moddalarga qarshi kurashning umumiy usullarini quyidagicha turkumlash mumkin. Bunda zaharli moddalarni zaharliligi kamroq moddalar bilan alishtirish yoki umuman havoga zaharli moddalar ajralishi uchun sharoitni qirqadigan yangi texnologiyalarni joriy qilish mumkin: masalan, metallarni qo'rg'oshin vannalari o'rniga yuqori chastotali toklar bilan toblash va boshqalar.

TEXNOLOGIYA VA USKUNALARNI TAKOMILLASHTIRISH

Bunga butunlay yangi masalalarni hal qilish yo'li bilan ham, uzluksiz jarayonlar va avtomatlashtirish yo'li bilan erishish mumkin. Masalan, mashinasozlik sanoatida havoni erituvchilarning bug'lari va bo'yoq aerezollari bilan ifloslanadigan bo'yash sexlarida stanoklar, mashinalar va boshqa ashyolarni purkash yo'li bilan bo'yash o'rniga, elektrostatik maydonlarda bo'yash joriy qilinmoqda, bu mehnatni yengillashtiribgina qolmasdan, balki ish zonasini sog'lomlashtirishga olib keladi va zaharli moddalarni atmosferaga chiqishini kamaytiradi. Vakuum sharoitlarida payvandlash ishlarini bajarish sex havosiga zaharli gazlar va aerezollar ajralib chiqishini oldini oladi

Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish, qo'lda bajariladigan ishlarni yo'qotib, mehnatni osonlashtiradi, aksari havo muhitini yaxshilaydi, ishchilarni zaharli moddalar bilan muloqotda bo'lishini chegaralaydi.

Issiqlik ajralib chiqadigan xonalarda havo almashtirishni ta'minlash. Sanoat korxonalarida xonalarda ajralib chiqadigan zararli omil faqat issiqlik bo'lsa, unda hisoblab almashtiriladigan havo miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$G_1 = \frac{Q_{ort}}{0.24(t_x - t_o)}$$

bu yerda, G - chiqarilib tashlanishi kerak bo'lgan havo miqdori, kg s;

Q_{ort} - ortiqcha issiqlik miqdori.

Ortiqcha issiqlik miqdori, xonada ajralayotgan issiqlik miqdori orasidagi ayirmadan iborat bo'ladi. Bunda issiqlik balansini o'rtacha issiq, sovuq va issiq davrga ayrim-ayrim hisoblash tavsiya qilinadi.

Issiqlik sharoit uchun issiqlik balansini quyidagicha yozish mumkin:

$$t_T > 10^\circ\text{C}, Q_{ort} = S Q' + Q_{rad} - (Q_i + Q_2 + Q_3 + Q_4)$$

O'rtacha va sovuq davr uchun:

$$t_T > 10^\circ\text{C}, CW = 2 Q \sim (Q_i + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_s + Q_6)$$

bunda, $\sum Q$ — xonadagi hamma issiqlik manbalaridan ajralayotgan issiqlik miqdori, kkal/soat; Q_{rad} - quyosh nuri ta'sirida hosil bo'ladigan issiqlik miqdori, kkal/soat;

Q_i xonaga kiritilgan materiallarning isishi uchun sarflanadigan issiqlik, kkal/soat;

Q_2 – sovuq yuzalar bilan yutiladigan issiqlik miqdori, kkal/soat;

Q_3 – joylardagi shamollatish vositalari orqali yo'qotiladigan issiqlik miqdori, kkal/soat;

Q_4 – devorlar orqali yo'qotiladigan issiqlik miqdori, kkal/soat;
xonaga tirqishlardan kirgan havoni isitishga sarflanadigan issiqlik, kkal/soat.

Yuqorida keltirilgan formuladan chiqarib yuborilayotgan havoning temperaturasi hisobga olingan. Uni belgilash uchun issiqlik ajralayotgan jihozlarning sathini xonaning balandligi va o'rnatilgan jihozlarning zichligini hisobga olish kerak bo'ladi.

Ishchi zonasidagi havoni isitishga esa hamma ajralib chiqayotgan issiqlik sarflanmasdan, balki isitish issiqligigina sarflanadi.

Ishchi zonasidagi, havoni isitishga esa, hamma ajralib chiqayotgan Q_{ort} issiqlik sarflanmasdan, balki isitish issiqligini Q_{ii} sarflanadi. Hisoblashlarda xatoliklarning oldini olish quyidagi koeffitsiyentni kiritamiz.

$$m = \frac{Q_{ii}}{Q_{ort}}; \text{ yoki } m = \frac{t_{ii} + t_0}{t_x - t_0}$$

bunda, t_{ii} -ishchi zonadagi havoning issiqligi, $^{\circ}\text{C}$; t_0 - oqim bilan berilayotgan havoning issiqligi, $^{\circ}\text{C}$; t_x - chiqarib yuborilayotgan havoning issiqligi, $^{\circ}\text{C}$.

XULOSA

Bitiruv malakaviy ishimning mavzusi **“Pech-kovsh” texnologiyasi bo'yicha Cn 1 nc markali po'latni eritishning texnologik jarayonini va asosiy dastgohini hisoblash. Yillik ishlab chiqarish unumdorligi 400 ming t.** Ushbu mavzuga asoslangan holda sexning sutkalik ishlab chiqarish unumdorligini, material balansini, texnologik hisobotlarini o'rganib chiqdim.

YOPEP larida uglerogli po'lat ishlab chiqarish effektiv usul bo'lib, ushbu usulda eritib olingan po'lat sifatlidir. Ushbu pechlarda turli markadagi po'latlar ishlab chiqariladi. Tajribadan uglerodli po'latlar olishda ajralgan shlak pechdan chiqarilganda metalfagi fosforning miqdori 50 % gacha kamayadi.

Malakaviy bitiruv ishi kirish, nazariy qismlardan, texnologik hisobotlardan, iqtisod qismi va hayot faoliyati havfsizligidan iborat bo'lib, bu qismlarda O'zbekistondagi metallurgiya sanoatining ahamiyati va rivojlanishi hamda pechning ishlash prinsipi va dastgohning tuzilishi ko'rsatilgan.

Yillik ishlab chiqarish unumdorligi 400 ming t bo'lsa, bir yilda 365 sutka bo'yicha hisob – kitob qilinadi. Rejalashtirilayotgan metallurgiya korxonasi bir sutkada 3 smena qabul qilingan bo'lib, bir smena davomiyligi 8 soatni tashkil etadi.

YOPEP pech dunyo talablariga javob beradi, 1 sutkada 22 po'lat eritish imkoniyatiga egadir. Pech AKOS agregati bilan birga ishlaydi va 1 yilda 550-600 ming tonna po'lat eritish qobiliyatiga egadir. Hamma pechlarni ishga tushurilsa, kombinat 1 yilda 1,5-2 mln tonna po'lat ishlab chiqarishi, O'zbekiston talabini to'liq bajarish imkoniga ega bo'ladi.

ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. I.A. Karimov «O'zbekiston buyuk kelajak sari » 1998 y. - 203 b.
2. Yusupxodjayev A.A. «Производства стали» konspekt leksiyasi: Metallurgiya. TashGTU 2002 y. 86 b.
3. Yavoyskiy V. I. «Теория процессов производства стали». Moskva: Metallurgiya. 2002 г 797 с.
4. В.П.Григорьев, Ю.М.Нечкин, А.В.Егоров, Л.Е.Никольский “Конструкции и проектирование агрегатов сталеплавильного производства” Moskva. MISIS, 1995 g.
5. Л. М. Александровна “Разработка рациональных режимов десульфурации стали в агрегате ковш-печь с использованием моделей нечеткой логики” Magnitogorsk. 2012 g.
6. Bicheev A.M. «Металлургия стали» М. Metallurgiya , 2004 g.
7. Mastryukov B.S. “Расчет металлургических печей”. М. Metallurgiya 2003 g. 376 b.
8. Olimxodjayev S.R. Hoshimova S – Bitiruv ishining iqtisodiy qismini bajarish uchun uslubiy qo'llanma. Toshkent 2003 y. – 18 b.
9. Yuldashev O.R. Hayot faoliyati xavfsizligi (Darslik). T., «Aloqachi», 2010, 348 bet.