

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA’LIM VAZIRLIGI
ABU RAYHON 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: “Sulfidli rux boyitmalarini oksidlovchi kuydirish jarayoni va uni
amalga oshirish uchun asosiy dastgoxni xisoblash va tanlash. Qayta ishlash
unumdorligi boyitma bo‘yicha 210t/sut”**

Kafedra mudiri:

Xudoyarov S. R.

Bitiruv ishi rahbari:

Berdiyarov B.T.

Bitiruvchi talaba:

7-11 gr RMM. Nazarov B. J.

Toshkent – 2015 y

Mundarija

	Kirish	3
I	Jarayonnig nazariyasi va amaliyoti	6
	1.1. Rux metallurgiyasini xom ashyo tavsifi va asosiy texnologiyalari.....	6
	1.2. Sulfidli rux boyitmasini oksidlovchi kuydirish jarayonining nazariyasi va amaliyoti	8
	1.3. Sulfidli rux boyitmasini «Qaynar qatlam» pechida kuydirish amaliyoti.....	12
	1.4. Kuydirilgan boyitmani tanlab eritish jarayonlari	15
II	Texnologik hisoblar	26
	2.1. Qaynar qatlam pechlarida rux boyitmalarini kuydirish jarayonini xisoblash.....	26
	2.2. Chiqayotgan xamda kuydirish uchun kelayotgan xavoning miqdorini hisoblash.....	29
	2.3. Chang va kuyindi miqdorlarini xisoblash.....	31
	2.4. Rux boyitmalarni kuydirish jarayonining issiqlik balansini xisoblash.....	36
	2.5. Asosiy dastgohni tanlash va hisoblash.....	39
III	Iqtisodiy qism	40
IV	Hayot faoliyati xavfsizlagi	50
	Xulosa	56
	Foydalanilgan adabiyotlar	57

KIRISH

O'zbekiston iqtisodiyotini rivojlantirish kontsepsiyasida yoritilgan eng muhim muammolardan biri, bu mamlakatning boy mineral-xomashyo resurslaridan ratsional va kompleks foydalanishdir.

O'zbekiston metallurgiya sanoati o'z mavqeini yildan-yilga mustahkamlab bormoqda. Negaki, qudratli mineral-xomashyo bazasi va tog'-kon sanoati korxonalarining mavjudligi tufayli mamlakatimiz Markaziy Osiyo mintaqasida qora va rangli metall ishlab chiqarish bo'yicha yetakchi o'rinlardan birini egallaydi [1].

Bir qator foydali qazilmalar (metallar) bo'yicha O'zbekiston tasdiklangan zaxiralar va istiqbolli rudalar jixatdan MDH dagina emas, balki butun dunyoda ham etakchi o'rinlardan birini egallaydi.

Shuningdek 2009 yilda Respublikamizda qabul qilingan Inqirozga qarshi dasturi doirasida, qat'iy tejamkorlik tizimini joriy etish, ishlab chiqarish harajatlari va mahsulot tannarxini kamaytirishni rag'batlantirish hisobidan korxonalarning raqobatbardoshligini oshirish choralarni amalga oshirilishi ko'zda tutiladi [2].

Malakaviy bitiruv ishning mavzusi rux ishlab chiqarishiga tegishli, rux kuyindilarini tnalb eritish bag'ishlangan bo'lganligi sababli, Respublikamizda Olmaliq tog'-metallurgiya kombinati tarkibidagi rux zavodi haqida qisqa ma'lumot keltirish zarur.

Bir qator foydali qazilmalar (metallar) bo'yicha O'zbekiston tasdiqlangan zaxiralar va istiqbolli rudalar jixatdan MDH dagina emas, balki butun dunyoda ham etakchi o'rinlardan birini egallaydi.

Ko'pchilik mineral xom ashyoning tayyorlangan zahiralar mavjud tog'-kon sanoati komlekslarining uzoq muddat davomida ishlab turishini ta'minlabgina qolmay, shu bilan birga bir qator strategik foydali qazilmalarni qazib olish quvvatlarini oshirishga ham imkon beradi.

O'zbekiston Respublikasida ishga solinayotgan foydali qazilma konlari MDHdagi boshqa mamlakatlarnikidan o'zining juda katta zahiralari bilangina emas, balki bir qator xususiyatlari bilan ham ajralib turadi, bular quyidagilardir:

- tabiiy va mineral xom ashyo zahiralari yirik konlarda to'plangan bo'lib, ularni qazib olingan joyning o'zidayok kompleks qayta ishlash imkoniyati bor;
- foydali qazilmalarning ko'pgina turlari tarkibidagi foydali komponentlar yuqori darajada bo'libgina qolmay, katta miqdorda yulduz elementlarga ham ega;
- konlarning ko'pchiligida ochiq usulda ishlash mumkin, rudalarni boyitish texnologiyasi ham nisbatan oddiy. Bu texnologiya foydali komponentlarni ko'p miqdorda chiqarishni va jahon bozorida haridorgir mahsulot olishni ta'minlaydi;
- ko'pgina foydali qazilma konlari yaxshi o'zlashtirilgan, aholi zich yashaydigan mintaqalarda joylashgan. Ular transport yo'llariga va xududlar o'rtasida resurslarni tashish vositalariga, shu jumladan suyuq va gaz holatidagi foydali qazilmalar uchun quvur tpancportiga ega;
- ishlab chiqarish va sosial infrastruktura, malakali kadrlar, tog'-kon mutaxassislari tayyorlaydigan oliy va o'rta mahsus o'quv yurtlari tizimi mavjud [1].

O'zbekiston rangli metallar — mis, qo'rg'oshin, rux, volfram va shu guruxga kiruvchi boshqa metallarning aniqlangan zaxiralariga ega. Bu zahiralardan ruda asosan ochiq usulda kazib olinadi. Bu esa konlarning rentabelli ishlashini ta'minlaydi. Ishlab turgan konlar mis va unga yo'ldosh metallarni 40-50 yil, rux va ko'rg'oshinni 100 yildan ko'proq vaqt qazib olishni ta'minlaydi.

Rangli metallar rudalarining zahiralari asosan Olmaliq ruda maydonida jamlangan. Qalmaqir koni noyob konlardan bo'lib, u mis-molibden rudalarini qazib chiqarish bo'yicha chet eldagilardan ancha ustun turadi. Bu konning rudasini Olmaliq kon-metallurgiya kombinata qayta ishlaydi. Kombinat O'zbekistondagi eng yirik korxonalardan biridir. Bundan tashqari, istiqbolli Dalnee mis koni topilgan. Uning mis, molibden, oltin, kumush, reniy, tellur, selen va oltingugurt zaxiralari katta.

Qo'rg'oshin-rux asosan Jizzax viloyatining Uchquloch va Surxondaryo viloyatining Xondiza konlarida jamlangan.

Xondizadagi konda qo'rg'oshin va rux bilan birga mis, kumush, kadmiy, selen, oltin va indiy bor [2].

Ishlab chiqarish xajmi bo'yicha rux, alyuminiy va misdan keyin uchinchi o'rinda turadi. Bir yilda dunyoda 5-7 mln.t rux ishlab chiqariladi. Zavodlarning ishlab chiqarish imkoniyati 75-85%larga foydalaniladi. Olmaliq tog'-metallurgiya kombinati tarkibiga kiradi. Zavodning ishlab chiqarish imkoniyati bir yilda 1000 ming tonnadan ziyodroqdir.

Respublikamizda Olmaliq tog' – metallurgiya kombinati tarmog'ida rux zavodi o'z faoliyatini olib bormoqda. Zavod 1970 yilda ishga tushirilgan bo'lib, bu sanoatning metalli rux ishlab chiqarish bo'yicha korxona, ishlab chiqarish kuvvati yiliga — 120 ming tonnani tashkil etadi. Zavod qurgoshin - rux konlari ishlab bergan 20 - 25 ming tonna o'z ruxli xom ashyosini qayta ishlab chiqarishga va turli mamlakatlardan 100 ming tonna keltirilgan ruxli boyitmaga mo'ljallangan.

Zavod kuyidagi sex va bulimlardan iborat:

- to'rtta qaynovchi qatlam (QQ) pechi bilan jixozlangan kuydirish sexi;
- 22 ta reaktor va 18 ta quyuqlashtiruvchi uskuna bilan jixozlangan tanlab eritish sexi;
- rux elektroliz sexi va bo'lak rux kuyulmasini olish uchun eritish bulimi;
- rux kukunini velsevlash va vozgon uchun vels sexi, ya'ni kuvursimon aylanma pechda qayta ishlash;
- yiliga 140 ming tonna sulfat kislota ishlab chiqaradigan, oqova gaz bilan ishlaydigan sulfat kislota olish sexi;
- kadmiy sexi, kadmiy metalli unumdorligi yiliga 560 tonna va 5 ming tonna rux kuporosi hamda yiliga 1200 kg metalli indiy ishlab chiqarish bo'linmalari.

Ishlab chiqarish xajmi bo'yicha rux, alyuminiy va misdan keyin uchinchi o'rinda turadi. Bir yilda dunyoda 5-7 mln.t rux ishlab chiqariladi. Zavodlarning ishlab chiqarish imkoniyati 75-85% larga foydalaniladi.

I. JARAYONNIG NAZARIYASI VA AMALIYOTI

1.1. Rux metallurgiyasini xom ashyo tavsifi va asosiy texnologiyalari

Ishlab chiqarish xajmi bo'yicha rux, alyuminiy va misdan keyin uchinchi o'rinda turadi. Bir yilda dunyoda 5-7 mln.t rux ishlab chiqariladi. Zavodlarning ishlab chiqarish imkoniyati 75-85% larga foydalaniladi. Olmaliq tog'-metallurgiya kombinati tarkibiga kiradi. Zavodning ishlab chiqarish imkoniyati bir yilda 1000 ming tonnadan ziyodroqdir[3,4].

Xorijiy davlatlarda rux ishlab chiqarish quyidagi davlatlarda mavjud: AQSH, Yaponiya, Rossiya, Kanada, Avstraliya, Olmoniya, Frantsiya, Bolgariya, Polsha, Qozog'iston va boshqalardir.

Dunyo miqyosida ishlab chiqilgan ruxning o'zlashtirilishi quyidagichadir,%: oq tunika olish 36; latun va bronza olish 26; quymakorlik 26; rux prokati 3; kimyo mollari 6,5.

Rux xom ashyosining tavsifi

Tabiatda rux asosan sulfid holatida uchraydi. Bir xil rux birikmalari - bu kislorod bilan bog'langan oksid zahiralaridir. Sanoatda keng tarqalgan va ishlab chiqarishda tushgan bu – kompleks rux – qo'rg'oshin sulfidli polimetalmis rudalardir. Bu rudalarda asosiy metallardan tashqari, yana mis, kadmiy, nodir va kamyob metallar bor. Zamonaviy rudalarda ruxning miqdori 1,5 %, rux-qo'rg'oshin rudalarda esa 1,0 – 1,5% Zn va 0,4 -0,5% Pb bor. Bu rudalarni qayta ishlashdan oldin boyitiladi. Asosiy boyitish usuli - selektiv flotatsiyadir. Oldin rudadan kollektiv rux-qo'rg'oshin boyitmasi olinib, keyin u alohida rux va qo'rg'oshin boyitmalariga ajratiladi.

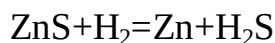
Sulfidli rudalarda rux asosan sfalerit – ZnS shaklda uchraydi. Oksidlangan rudalarda rux karbonat $ZnSO_4$ (smitsonit) va gidrotsinkiy $ZnSO_3 \cdot 2 ZnS (OH)$ va silikat (valletit Zn_2SiO_4) turlarda uchraydi.

Ruxni boyitmaga o'tish darajasi 70-85%ni tashkil qiladi. Rux boyitmasini taxminiy miqdori, %: Zn 40-60; Pb 0,2-3,5; Ca 0,15 -2,3; Fe 2,5-13; S 30-35; Ca 0,1-0,5; As 0,03-0,3; Sb 0,01-0,07; Ca 0,001-0,013; Jn 0,001-0,07. Boyitmani maydaligi 30-35% (-75 mkm)-70-90% (-75mkm) masofada o'zgaradi. Boyitmani

muhim texnologik xususiyatlari bo'lgan zichlik: $-3,4-4,3 \text{ g/sm}^3$; to'kilmoq massasi $1,9-2,3 \text{ g/sm}$, namlik 10-16%, quritilgandan keyin 6-8 %.

Ruxni xom ashyodan ajratib olish asosiy texnologiyalar

Sulfidli rux xom ashyosini bevosita erkin holatigacha tiklash mumkin. Masalan:



Ammo, kuchli tiklovchi moddalar H_2 va CO samarador emasdir. Masalan, keltirilgan reaksiya uchun 1000°S da muvozanat konstantasi teng:

$$K_p = P_{\text{Zn}} \cdot P_{\text{H}_2\text{S}} / P_{\text{H}_2} = 2,1 \cdot 10^{-4}$$

Bundan xulosa, yuqori harorat va bosimlarda ham tiklanish mahsulotlarini chiqishi judayam kam. Amaliyotda sulfidlarni oksidlantirish keyin afzalroqdir.

Sanoatda ZnS ni ZnO ga oksidlanishini pirometallurgik usul bilan amalga oshiriladi. ZnO ni tiklanishi esa pirometallurgik yoki gidrometallurgik usullar bilan amalga oshishi mumkin. Oxirgi usul bo'yicha ZnO ni sulfat kislotasida eritib elektroliz yordamida erkin metall olinadi [5].

Ruxni sulfid boyitmasidan ajratib olish ZnS , ZnO va Zn larni xususiyatlariga bog'liqdir. Ruxni oksid va sulfidi yuqori haroratda eriydi. Masalan, ZnS atmosfera bosimida 1200°C dan ziyod haroratda porlanadi va 2000°C gacha eriydi. ZnO esa 1975°C da suyuq holatiga o'tadi. Shuning uchun ZnS ni ZnO ga oksidlanishini yuqori haroratlarda katta tezlik bilan yuborilishi mumkin. Rux sulfidini oksidlanishi ekzotermikdir va jarayon uchun qo'shimcha yoqilg'i sarflamaydi.

Ruxni oksiddan tiklash uchun ko'p energiya sarflanadi. Shuning uchun pirometallurgik tiklanish yuqori harorat va tiklovchi moddaning miqdorligida olib boriladi. Elektrolitik tiklanish ham elektr quvvatini katta xajmda sarflanishi bilan bog'liqdir. Metall rux oson suyuq holatga o'tadi – erish harorati 419°C , 907°C da bug' holatiga o'tadi, shuning uchun pirometallurgik tiklanishda bug' holatida ajralib chiqadi.

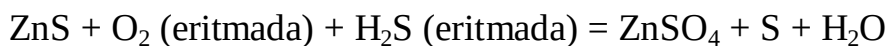
Piro va gidrometallurgik usullarni xususiyatlarini ko'rib chiqamiz.

Pirometallurgik usulda yakunlovchi mahsulot bo'lib g'ovak kuydirma (kuyindi) olinadi. Kuydirish davrida modda oltingugurtni yo'qotib, keyin qotishma

shaklga o'tadi. Qotishma olish uchun harorat 1300-1400 °C gacha ko'tarilishi kerak. Buni aglomeratsiya jarayonida amalga oshiriladi. Aglomerat keyinchalik qattiq uglerod yordamida tiklanadi.

Gidrometallurgik usul bo'yicha kuydirishni 900-1000 °C da kuyindi-kukun olishga qaratiladi. Olingan kukun sulfat kislotasida eritiladi. Eritmadan rux elektroliz bilan erkin holatida ajratib olinadi, sulfat kislota esa regeneratsiya bo'lib qaytadan tanlab eritishga yuboriladi.

Rux boyitmasini yuqori haroratda oksidlantirish, hozirgi payitda, asosiy texnologik usuldir. Kanadada olib borilgan izlanishlar shuni ko'rsatadiki rux sulfidini eritmadagi kislorod bilan ham oksidlantirsa bo'lar ekan:



Jarayon avtoklavda 1000 °C dan ziyod va umumiy bosim 10^5 Pa dan yuqori sharoitlarda olib boriladi. Sanoatda bunday texnologiyani qo'llash qiyindir.

Texnologik sxemalarni tahlili shuni ko'rsatib turibdiki, jarayon bir necha bosqichdan iboratdir. Amaliyotda esa, sxemalar ancha murakkabroqdir.

Bunga ikkita sabab bor:

1) Xosh ashyoda mavjud bo'lgan bir qator ruxga yo'ldosh elementlarni ajratib olish kerakligi;

2) Xom ashyoni qayta ishlash uchun tayyorlash jarayonlarini tashkil etish.

Dunyo miqyosida taxminan 20% pirometallurgik va 80% rux pirometallurgik usullar bilan olinadi.

1.2. Sulfidli rux boyitmasini oksidlovchi kuydirish jarayonining nazariyasi va amaliyoti

Boyitmani kuydirishdan asosiy maqsad - sulfidli ruxni tiklanish jarayoniga tayyorlangan oksid holatiga tezroq va kam sarf harajatlar bilan o'tkazishdir. Bunda kuyindi shunday holatda olinishi kerakki, undan yuqori samaradorligi bilan keyingi texnologik jarayonlarini o'tkazishga imkon yaratilishi lozimdir. Shuning bilan bir

qatorda, kuydirishda ajralib chiqayotgan oltingugurt birikmalarini to'laroq darajada sulfat kislotasi olish uchun yuborishdir [3,6].

Pirometallurgik usul uchun kuyindini aglomerat (qotishmani bir turi) shaklda olinadi va bu modda keyin yuqori haroratda qattiq uglerod yoki boshqa tiklovchilar yordamida tiklanadi.

Gidrometallurgiya usuli uchun tanlab eritishga mo'ljallangan kuyindi quyidagi talablarga javob berishi kerak:

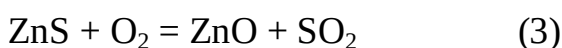
- 1) sulfidlarda oltingugurt miqdori iloji boricha kam bo'lishi kerak (0,1-0,3 %);
- 2) eriydigan sulfat holati me'yorli bo'lishi kerak (Sso_4 2-4 %);
- 3) mayda fraktsiyasi (0,15 mm) yuqoriroq bo'lishligi;
- 4) ferrit va silikat shakldagi rux miqdorining me'yoridaligi. Bunday talablar gidrometallurgik usulni mazmunidan kelib chiqadi.

Zamonaviy amaliyotda tanlab eritishga kukun - kuyindini qaynar qatlam (QQ) pechlarida, 900-1000 °C oralig'ida olib boriladi.

Sulfidli rux boyitmasini kuydirish jarayonining nazariyasi

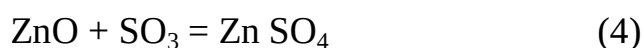
Jarayonning kimyoviy reaksiyalari deb, dastlabki xom ashyoni birin-ketin o'tadigan kimyoviy o'zgarishlariga aytiladi. Jarayonning kimyoviy yakuniy mahsulotlar bilan tavsiflanadi.

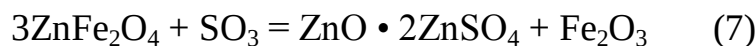
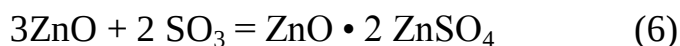
Dastlakbi reaksiyalar uch turda bo'lishi mumkin:



Tajribada aniqlangan, sulfidni oksidlanishdan boshlab, 900 °C gacha, birinchi qattiq mahsulot bo'lib, ZnO paydo bo'ladi. Yuqoriroq haroratlarda moddaning bug' holatiga o'tishi ko'rinadi. Bu jarayon (3) reaksiyani oqib o'tishi bilan tushuntirsa bo'ladi.

Ikkilamchi rux sulfatlari quyidagi reaksiyalar natijasida paydo bo'lishlari mumkin:





Yuqorida qayd etilgan kimyoviy reaksiyalarning termodinamik ko'rsatkichlari quyidagilar:

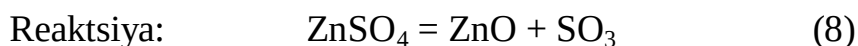
Reaksiya	t, °C	G, kj	lg Kp
$\text{ZnS} + 2\text{O}_2 = \text{ZnSO}_4$	25	- 675	118,6
	1000	- 383	36,3
$\text{ZnS} + 1,5\text{O}_2 = \text{ZnO} + \text{SO}_2$	25	- 440	77,4
	1000	- 253	24,0
$\text{ZnO} + \text{O}_2 = \text{Zn} + \text{SO}_2$	25	- 104	18,3
	1000	- 123	11,7

Sulfidlarni oksidlanish ikkilamchi reaksiyalarning termodinamik tavsiflari:

Reaksiya	t, °C	G, kj	lg Kp
$\text{ZnS} + 2\text{O}_2 = \text{ZnSO}_4$	25	- 76,5	118,6
	1025	- 12,2	0,49
$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$	25	- 196	24,3
	1025	- 179	16,80

Ikkilamchi oksidlanish ikkilamchi reaksiyalarning muvozanat doimiyligi me'yoriy qiymatlarga egadir. Shuning uchun bu reaksiyalar aylanuvchan bo'lib, oxirigacha etmaydi va o'tish darajasi harorat va kislorodni portsial bosimiga bog'liqdir.

Rux boyitmasini kuydirishda sulfat paydo bo'lishi texnologik ahamiyatga ega. Bu sulfatlarni termodinamik turg'unligi reaksiya ajralishi muvozanati bilan baholaymiz:



Ushbu reaksiyani o'zgaras doimiyligi haroratga bog'liqdir:

$$\lg P_{\text{SO}_3} = 11,757 - 8586,0 / T \quad (9)$$

Rux boyitmasini kuydirishda, gaz tarkibida SO_2 va O_2 miqdorligiga bog'liq bo'lgan holda, sulfatning maksimum paydo bo'lish harorati 750 – 850 °C to'g'ri keladi.

Kuydirish davrida rux ferrit va silikat shakllarga bog‘lanishi mumkin:



Bu ikkita birikma, keyingi tanlab eritishda sulfat kislotasida qiyin erimaydi va ruxni isrofgarchilini oshiradi. Shuning uchun jarayon shunday boshqarilishi kerakki – birikmalar iloji boricha kamroq hosil bo‘lsinlar.

Rux boyitmalarida ko‘pincha qo‘rg‘oshin va kadmiy bor. Asosan ular sulfid xossalarida mavjuddir: PbS – galenit va CdS – grikorit.

Kuydirish paytida qo‘rg‘oshin sulfidi PbO holatiga 700–800 °C engil o‘tadi. Qo‘rg‘oshin oksidi esa noruda moddalar bilan reaksiyaga kirib past haroratlarda eriydigan birikmalar paydo qilishi mumkin.

Kadmiy sulfidi 735 °C da alanga oladi va oksid shakliga o‘tadi. Ikkala sulfidlar yuqori haroratda uchuvchanlik xususiyatiga ega. Bu xususiyatni texnologlar bilib, metallarni jarayon mahsulotlariga o‘tishini hisoblashlari kerak.

Rux boyitmalar mis xalkopirit, xalkozin va kovellin turlarida uchraydi. Bu birikmalar o‘zlarini kuydirishda o‘zgarishlari mis xom ashyosini qayta ishlashdagi jarayonlariga o‘xshashdir.

Zamonaviy zavodlarda rux boyitmasini kuydirish «QQ» pechlarida o‘tkaziladi. Bu jarayonning afzalliklari [7]:

- 1) yuqori ishlab chiqarish unumdorligi (oddiy pechlarga nisbatdan 2 – 3 marta yuqoriroq).
- 2) kuydirish jarayonining tartiblanishi va mahsulotni sifatli qilishi;
- 3) SO₂ ni gazdagi miqdorining ko‘pligi va undan sulfat kislotasini olish qulayligi;
- 4) tanlab eritishda salbiy ta’sir etuvchi ferrit va silikat birikmalarini cheklangan holatda paydo bo‘lishi va boshqalardir.

1.3. Sulfidli rux boyitmasini «Qaynar qatlam» pechida kuydirish amaliyoti

Rux zavodlarda, tarkibi har xil bo'lgan, bir necha boyitmagalar ishlatiladi. Shixta tayyorlash davrida boyitmagalar shunday nisbatlikda olinadiki, ular rux, yo'ldosh foydali element va zarar komponentlar bo'yicha aniq tarkibga ega bo'lishi zarur.

Qayta ishlashga kelgan rux boyitmagaini taxminiy tarkibi, %: 45-60 Zn; 29-35 S; 6-12 Fe; 1,5-5,0 Al_2O_3 ; 0,2-4,4 Pb; 0,1-3,0 Cu; 0,4-3,0; SiO_2 ; 0,5-1,5 CaO; 0,2-1,0 MgO; 0,25-0,8 Cd; 0,01-0,4 As; 0,01-0,3 Sb, 20-160 g/m Ag va 0,5-10 g/t Au.

Shixtani pechga quruq yoki pulpa shaklda yuklanadi. Tashqaridan keltirilgan va tarkibi yaqin bo'lgan boyitmagalar quruq shaklda qo'llaniladi. Agarda rux zavodi boyitish fabrikasi yonida bo'lsa, yoki boyitmagalarni tarkibi katta farq qilsa, pulpa shaklda yuklash maqsadga muvofiqroq bo'ladi. Bunga asosiy sabab pulpadagi moddalar yaxshi va to'la aralashtirilishi ortiqcha namlanadi, metallik dastgoxlar korroziyaga uchraydi va gaz chiqarish sistemasini ishlashi qiyinlashadi.

Quruq shixta olish uchun boyitmagalar bir xil moda olish darajasiga aralashtiriladi va quritish barabanida, qoldiq namlik 6-8 % gacha quritiladi.

O'zbekiston rangli metallurgiyasida tsilindrik shakldagi «QQ» pechlari keng tarqalgan. Ularning podini maydoni 34 m, forkameralar maydoni 1,5 m, balandligi – 10 m, kuydirilgan moddani ajralib chiqish balandligi 1,0-1,2 m. Soplardagi teshiklar kesimi maydoni, podning maydoniga nisbatdan 0,8-1,0 % tashkil qiladi.

Kukunsimon sulfidli rux boyitmagaini gaz fazasini 10-12 m/s tezlik ostida kuydirish olib boriladi. Gazning tezligini oshirish ortiqcha chang ajralib chiqishiga olib keladi. Agarda gazning tezligi kamroq bo'lsa, shixta moddalarni qaynash muhitdan ajralib chiqib, soplolariga cho'kib qoladi [3,6].

«QQ» pechini normal ishlashi uchun uning xajmida issiqlik balansini ushlab turish kerak. Issiqlikni taqsimlanishi, %: texnologik gazlar bilan 60 %; chang va devor orqali sarflanishi 20 %. Issiqlikni qolganini maxsus moslama yordamida pechdan chiqarilishi kerak. Aks holda issiqlik to'planib moddani o'ta qizishiga

olib kelishi mumkin. Ortiqcha issiqlik maxsus trubkali kesson orqali pechdan tashqariga chiqariladi.

Texnologik gazlar kotel – utilizator orqali o'tkaziladi. Bu dastgoxda issiqlikni 55 % gazi par olishga ishlatiladi. Qolgan issiqlik isrof bo'ladi Kotel-utilizator yuqori parametrlil por ishlab chiqaradi (400-565 °C, 4,5 - 6,0 MPa va 1,1-1,4 t/t boyitmaga).

Pechga beradigan havoni xajmi nazariya hisobotlardan kelib chiqadi va 1500-1600 m³/t boyitmaga tashkil qiladi. Havoning ortiqcha berilishi 20-30 % (= 1,2 / 1,3).

Kuydirish pechini normal ishlashi uchun quyidagi talablar bajarilishi kerak:

- 1) shixtani mineralogik va o'lchamlari doimiyligi va qatlamga bir xil tezlikda yuklanishi;
- 2) havoni podina maydoni bo'yicha bir xil taqsimlanishi;
- 3) kelayotgan havoni doimiy bosimi;
- 4) pechning ishchi xajmida va boshqa dastgoxlarda o'zgarmas bosim bo'lishi.

Bu talablar asosan qaynar qatlamni paydo bo'lishi va mustahkam ishlab turishiga qaratilgan. Sanoat ishlab chiqarish sharoitida qaynash qatlam havoning 15-16 kPa bosimida paydo bo'ladi. Bulardan 4-5 kPa li pechning podinasi gidravlik qarshiligini bartaraf qilishga sarflanadi. Demak «QQ» pechining gidravlik qarshiligi taxminan 10 kPa tashkil qiladi. Bunday bosim podinada normal qaynar qatlam hosil qiladi, bu taxminan 1 t/m² tashkil qiladi.

Kuydirish sharoitlarini texnologik ko'rsatkichlarga ta'siri

Kuydirish jarayonini muhim texnologik ko'rsatkichlari quyidagilardir:

- 1) Ishlab chiqarish unumdorligi;
- 2) Kuydirilayotgan shixtaning jarayon mahsulotlarida taqsimoti (kuyindi, chang, gaz);
- 3) Texnologik gazdagi SO₂ ni miqdori;

4) Kuyindini sifati (kukunligi, sulfid va sulfat shakldagi oltingugurtni miqdori, kremniy dioksid va temirni mavjudligi).

Zamonaviy pechlarda havoni berish tezligi 10-13 m/s, nisbatlik sarfi 350-450 m³/(m² • soat) qo'llaniladi. Havodagi kislorodni miqdori 28-32 % gacha ko'tarilgan. Bunday sharoitlarda ishlab chiqarish unumdorligi 8-10 t/(m²•sutkada)ni tashkil qiladi. Kislorodni miqdorligini bundan ziyod ko'tarish noma'quldir, chunki kislorod olish sarf xarajatlar unumdorlik oshishi bilan qoplamaydi. Undan tashqari, ortiqcha ajralib chiqqan issiqlikni pechdan chiqarish ham katta muammoga aylanib qoladi [3].

Moddalarni kuydirish 950-970 °C oralig'ida amalga oshiriladi. Jarayonda qattiq moddalarni ajralib chiqishi, %: kuyindi 65; tsiklon changi 30; elektrofiltr changi 3,3; gazxoxod changi 1,7.

Texnologik gazlarda SO₂ ni miqdorligini ko'payishi, uni sulfat kislotasi olishda qulaylik yaratadi. Oddiy havoda kuydirishda pechdan chiqayotgan gazda SO₂ miqdori 8,5-10 % tashkil etadi. Kislorodga boyitilgan havo qo'llansa – SO₂ miqdori 8,5-10 % tashkil etadi. Kislorodga boyitilgan havo qo'llansa – SO₂ ni miqdori 12-15 % gacha ko'tariladi. Ammo, gazxoxod sistemalari yaxshi germetik qoplanmaganligi sababli, ikkilamchi havo tortiladi va natijada SO₂ ni miqdori bir oz kamayadi.

Kuyindini sifati unga qo'yilgan talab bilan baholanadi. Kuyindida sulfidli oltingugurtni miqdori 0,1-0,3 % dan oshmasligi uchun, boyitmaganing kuydirishda desulfuratsiya darajasi 99,0-99,7 % bo'lishi kerak. Bunday yuqori desulfuratsiya darajasi jarayonning yakuniy davrda tezlikni o'ta pasayishi bilan bog'liqdir. Sulfid kurtagini yadro qismi kuyindi va gaz bilan kuchli to'sqinlik yaratadi. SHuning uchun kurtakni tez yonishi bunday oltingugurtni kam miqdorini etkazib bera olmaydi.

Kerakli natija moddani pechda uzoq davr bo'lishi bilan amalga oshiriladi. Amaliyotda bir moda o'rtacha pech ichida 12-14 soat bo'ladi.

Sulfatli oltingugurtni me'yorli miqdorligi (2-4 %) 950 °C dan past haroratda olib borish kerak.

Odatda kuyindi sulfat kislotasida eriydigan rux birikmalari 88-92 % oralig'ida bo'ladi. Agarda boyitmagada kremniy dioksidi yuqori miqdorlikda bo'lsa, Zn SiO₂ birikma paydo bo'lmasligi maqsadida, kuydirishni pastroq haroratda (900-920 °C) olib borish kerak.

Odatda, kuyindi metalni miqdori, boyitmagaga nisbatdan, bir oz ko'proq. Masalan, agar boyitmagada rux miqdori 50,9 % bo'lsa, kuyindida bu ko'rsatkich 60,3 % tashkil qiladi.

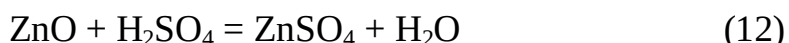
Ajralib chiqqan changlar kuyindi bilan birga tanlab eritishga yuboriladi.

1.4. Kuydirilgan boyitmani tanlab eritish jarayonlari

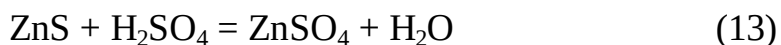
Kuyindini tanlab eritishni asosiy maqsadi kuyindi tarkibidagi rux birikmalarini iloji boricha eritma o'tkazish va elektrolizga toza eritma olishdir. Eritishni sulfat kislotasi yordamida olib boriladi. Sulfat kislotasini tanlashda quyidagilar hisobga olingan:

- 1) Rux oksidi – ZnO yaxshi erishi;
- 2) Bo'lajak elektrolitik tiklanishda qulaylik;
- 3) Rux zavodlarida sulfat kislotasini mavjudligi;

Rux oksidi sulfat kislotasini kuchsiz eritmasida yaxshi eriydi, rux sulfati esa – suvda:



Rux sulfidi qizitilgan kuchli sulfat kislotasida erishi mumkin:



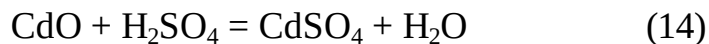
Bunda zaxarli servodorod ajralib chiqadi.

Kuydirish davomida bir qancha rux silikati, (n ZnO•mSiO₂), ferrit (x ZnO • e Fe₂O₃) va alyuminatlari (ZnO•Al₂O₃) paydo bo'ladi. Bu birikmalar sulfat kislotasida qiyin eriydi. Ularni erish qobiliyati harorat va sulfat kislotasini boyitmagasiyasi olib borishi bilan ko'payadi [4].

Masalan, ferritdan ruxni eritmaga o'tkazish uchun sulfat kislotasini boyitmagasiyasi 200-300 g/l va 80-90 °C harorat talab qilinadi.

Ruxdan tashqari, orkarokda temir, mis, kadmiy, qo'rg'oshin, kumush, oltin, nikel, kobalt, marganets, bariy, kaltsiy, alyuminiy va boshqa metallar bor.

Kadmiy xususiyatlari bo'yicha ruxga yaqin, uni oksidi CdO sulfat kislotasida yaxshi eriydi:



Kuyindidan eritmaga 85-90 % kadmiy o'tadi. Temir kuyindida, asosan rux va mis ferritlar shaklda uchraydi. Bir qancha temir oksidlari Fe_2O_3 , va Fe_2O_3 ham bor. Sulfat eritmasida Fe_2O_3 esa qisman eriydi.

Kuydirish pechining tsiklon changida bir oz $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ uchraydi. Uch valentli temir sulfati eritmada hosil bo'ladi:



Eritmada $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ mis birikmalari, SO_2 va metal sulfidlari bilan ikki valentli temir sulfati FeSO_4 ga tiklanadi. Bu jarayon ruxni kuyindidan eritmaga, quyidagi reaksiya orqali, o'tishiga ko'maklashadi:



Eritmaga kuyindidan faqat 3-4 % temir o'tadi, uni miqdorligi 1-2 g/l tashkil qiladi. Bunday mikdorlik bo'lajak mishyak, surma, germaniy va boshqa moddalardan gidrolitik tozalashda yordam beradi.

Mis kuyindida oksid (CuO , Cu_2O), ferrit ($n \text{ CuO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$), silikat ($x \text{ Cu}_2\text{O} \cdot e \text{ SiO}_2$) shakllarda uchraydi. Eng oson CuO eriydi va CuSO_4 ni hosil qiladi. Mis ferriti, pux ferritiga o'xshab, qiyin eriydi. Tanlab eritishda taxminan misni yarmi eriydi, yarmi esa kekda qoladi.

Surma (III) va mishyak (III) oksidlangan birikmalari kuyindini tanlab eritishda $\text{As}_2(\text{SO}_4)_3$ va $\text{Sb}_2(\text{SO}_4)_3$ shakllarda eritmaga o'tishadi. Surma (V) va mishyak (V) oksidlari qiyin eriydigan birikmalardir.

Nikel, kobalt va marganetslar eriydi va NiSO_4 , CoSO_4 va MnSO_4 sulfatlarini hosil qiladi.

Tanlab eritishda qo'rg'oshin, deyarli to'liq quyidagi reaksiyaga asosan, kekga o'tadi.:



Qo'rg'oshin, mis va rux silikatlarini erishi eritmani kremniy birikmalari bilan ifloslantirishga olib keladi. Bu jarayon tanlab eritishdan bo'lajak cho'ktirish va filtrlashlarni qiyinlashtiradi.

Kumush kuyindida Ag_2S va Ag_2SO_4 shaklda uchraydi. Kumush sulfati yaxshi eriydi, keyin esa eritmada mavjud bo'lgan xlor ionlari bilan qiyin eriydigan AgCl birikmasi shaklda cho'ktiriladi. Kumush sulfidi erimaydi va kekda qoladi. Oltin to'liq qattiq qoldiqlarda qoladi.

Kaltsiy va bariy oksidlari sulfat kislota eritmalarida qiyin eriydigan eritmalar hosil qiladi. Jarayonning kislotalasi:



Qo'rg'oshin, kaltsiy va bariy sulfat kislotalasini qismini qiyin eriydigan sulfatlarga bog'laydi. Buni hisobga olganda, kuydirish davrda sulfatli oltingugurt mikdori bir oz ko'paytirish kerak bo'ladi.

Xlor, ftor, natriy va magniy birikmalari oson eriydi va eritmada to'planadilar. Noyob metallar-talliy, galliy, indiy va germaniyalar qisman eritmaga o'tadilar.

Kuydirilgan boyitmagani tanlab eritish sxemalari

Dunyo amaliyotida turli xil tanlab eritish sxemalari qo'llaniladi: bir, ikki va uch bosqichli, davriy va uzluksiz va boshqalardir. Eng keng tarqalgan sxema-bu uzluksiz qarama-qarshi oqimli ikki bosqichli tanlab eritishdir.

Kuyindidan ruxni erishi H_2SO_4 boyitmagasiyasi va harorat oshishi bilan tobora ko'tariladi. Ammo bunda zarra moddalar ham erishi mumkin. Bu esa bo'lajak elektrolitik jarayonlarda to'sqinlik qiladi.

Eritmada ko'p zarra moddalarni miqdori pH ni qiymatini 5,2-5,4 gacha ko'tarish mumkin. Keyin esa rux gidrolizga uchrab gidroksid shaklda cho'kmaga tushib qolishi mumkin.

Qarama-qarshi oqim printsipida tanlab eritish ikkinchi bosqichli kuchli eritma bilan olib borishga imkon beradi (130-150 g/l H_2SO_4). Birinchi bosqichda esa tanlab eritish kuchsiz eritma bilan olib boriladi (50-60 g/l H_2SO_4). Buning natijasida birinchi bosqichda olinadigan eritmada sulfat kislotalasi yo'q (pH=5,2-

5,4). Bunday tanlab eritishda neytral eritmada zarra moddalar deyarli yo‘q. Bu esa bo‘lajak eritmani tozalashni osonlashtiradi va sarf-xarajatlarni kamaytiradi [10].

Tanlab eritishni birinchi bosqichida (neytral tsikl) quyidagi texnologik masalalar echiladi:

- 1) kuyindidan rux sulfatini va rux oksidini qisman erishishi;
- 2) eritmada ortiqcha sulfat kislotasini neytralizatsiyalash;
- 3) eritmani zarra moddalardan gidrolitik tozalash;
- 4) eritmani qattiq moddalardan ajratib olish;
- 5) kuyindini issiqligidan oqilona foydalanish.

Neytral tanlab eritishning yakuniy maqsadi gidrolitik usul bilan tozalanadigan moddalardan toza ruxli eritma olishdir.

Tanlab eritishning ikkinchi bosqichi (nordon tsikl) vazifalari:

- 1) kuyindidan ruxni to‘liq eritish;
- 2) zarra moddalarini erishini cheklash;
- 3) mishyak va germaniyni oksidlantirish;
- 4) eritmani zarra moddalardan tozalash;
- 5) qattiq va suyuq fazalarni bir-biridan ajratib olish.

Nordon tanlab eritishning yakuniy maqsadi eriydigan rux birikmalaridan ozod kek olishdir.

Erishish sxemalarini tanlash xom ashyoni sifatiga bog‘liqdir. Ishlab chiqarishning katta xajmida, xom ashyo tarkibi o‘zgarmasligida uzluksiz tanlab eritish maqsadga muvofiqdir.

Davriy tanlab eritish, tez moslashuvchi bo‘lganligi sababli, zarra moddalari yuqori miqdorli bo‘lgan xom ashyoni qayta ishlashda afzalrokdir.

Davriy tanlab eritish, uzluksizga nisbatdan, kamroq ishlab chiqarish qayta ishlashda ko‘proq sarf-xarajatlarni talab qiladi. Bir bosqichli tanlab eritish, odatda, davriy sxemasi bo‘yicha olib boriladi.

Past sifatli konentratni qayta ishlashda, qaysilarda mishyakni miqdori 0,5 % bulgan, yoki kremniy dioksidi miqdori 8 % gacha bo‘lgan, bir bosqichli sxemani qo‘llash maqsadga muvofiqdir.

Tanlab eritishning amaliyoti

Tanlab eritish davriy sxema bo'yicha o'tishning shartli talabi – kuyindi sovutilgan va klasslarga bo'lingan bo'lishi kerak. Pechdan chiqqan kuyindi va changlarni aralashmasini harorati 700-750 °C bo'lgani uchun, ularni aerokolodilnik yoki konveerlarda sovutiladi.

Sovutilgan aralashmani aeroseparatorda kattaligi bo'yicha klasslarga bulinadi. Yirik fraksiya (<0,3 mm) zoldirli tegirmonda yanchiladi va yangitdan klassifikatsiya kilinadi. Klasslangan kuydirilgan boyitmaga tanlab eritishga yuboriladi [2,3,7].

Odatda klassifikatsiyani ikki bosqichda olib boriladi: neytral va nordon. Dastlabki (neytral) klassifikatsiya hamma pulpani ikki fraksiyaga bo'ladi: qum (+0,30 mm) va il (-0,3 mm), har bir fraksiya alohida tanlab eritishni talab qiladi. Neytral klassifikatsiyadan chiqqan eritmani neytral tanoab eritishga yuboriladi. Qum fraksiyasini esa ishlatilgan elektrolit bilan tanlab eritiladi (pulpani qoldiq nordonligi 20-60 g/l H₂SO₄).

Qum fraksiyasini mexanik, yoki pnevmatik agitatorlarda tanlab eritiladi. Bunda, ikki valentli temirni uch valentlikka oksidlantirish uchun, marganets rudasi, yoki pirollyuzit MnO qo'shiladi. Tanlab eritishdan so'ng, qum yana klassifikatsiya qilinadi. Nordon klassifikatsiyadan chikkan qumlik mahsulot nordon tanlab eritishdagi Rux kekidan deyarli farq kilmaydi. Shuning uchun bu fraksiya velts pechiga yuboriladi.

Neytral klassifikatsiyasidan ajralib chiqqan eritmani, tsiklon va elektrofiltr changlari bilan, neytral tanlab eritishga yuboriladi. Bu tanlab eritish pnevmatik tipidagi birin-ketin o'rnatilgan agitatorlar qatorida o'tkaziladi. Birinchi agitatorida sulfat kislotasini boyitmagasiyasi 50-60 g/l tashkil etadi. Tanlab eritish davrida kislota neytrallanadi. Bunda aralashmalar gidrolizga uchrab cho'kmaga o'tishadi. Gidroliz jarayoni birinchi agitatorga marganets rudasini qo'shib eritmani rN ni o'zgartirib boshqariladi. Oxirgi agitatorida suyuq faza pH ni 5,2-5,4 gacha ko'tariladi. Gidrolizni to'liq o'tilgani oxirgi agitatoridan chiqayotgan pulpadagi

temir (II) miqdorligi orqali baholanadi. Odatda bu miqdorlik 30-50 mg/l tashkil qilishi kerak.

Neytral tsikldagi oxirgi agitatoridan pulpani quyuqlashtirgichga yuboriladi. Neytral quyuqlashtirgichdan chiqqan eritma, odatda, yaxshi tindirilgan qattiq moddani miqdorligi 1 gr/l dan oshmaydi. Eritma o'zi bilan tanlab eritishni mahsuloti hisoblanadi. Uni zarralardan tozalab, ruxni elektrolitik tiklanishga yuboriladi.

Neytral quyuqlashtirgichlarni quyuq mahsuloti J:T=3-4 ga ega bo'lib, nordon tsiklni pnevmatik agitatorlarga yuboriladi. Nordon tanlab eritishning birinchi agitatoriga miqdorligi 40 gr/l rux va 120-160 g/l H_2SO_4 bo'lgan ishlatilgan elektrolit beriladi.

Oxirgi agitatorida sulfat kislota miqdorligi 0,5-1,0 gr/l gacha pasayadi, Q:S ni nisbatligi esa 10-12 gacha ko'tariladi.

Nordon tsiklda oxirgi agitatorida pulpa quyuqlashtiriladi. Quyuqlashtirgichda pulpa oxirgi agitatorida. ZnO qo'shimcha eriydi, kislota neytrallashib pH 4,0-4,5 qo'tariladi, aralashmalar gidroliz bo'lib cho'kmaga o'tadi.

Tanlab eritish dastgoxlari

Uzluksiz tanlab eritishga, odatda, pnevmatik agitator pachuk qo'llaniladi. Pachuk o'zi bilan zanglamaydigan po'lat yoki temirbetondan tayyorlangan tsilindr shaklidagi chandir. Chan ichki yuzasi qo'rg'oshin yoki kislota ta'sir kilmaydigan keramika bilan futerlangan (himoya qilingan). Channing balandligi 6-10 m, diametri 3-4 m, ishchi xajmi 40 – 100 m.

Channing markazidagi vertikal truba - aerolift o'rnatilgan. Bu truba orqali 0,2 – 0,25 MPa bosimda havo beriladi. Havo pulpa bilan aralashib engil aralashma hosil qiladi va tepaga og'ir pulpa bilan siqib chiqariladi. Aeroliftni tashqari tomondan og'ir, havo bilan to'yinmagan, pulpa pastga va tanlab eritish reaksiyalarini o'tishiga ko'maklashadi [2].

Tanlab eritishning kerakli davomiyligini mavjud qilish maqsadida birin-ketin o'rnatilgan bir necha pachuklar o'rnatiladi. Dastlabki pulpani birinchi pachukga yuklanadi, oxirgi pachukdan esa pulpani quyuqlashtirgichga yuboriladi.

Davriy tanlab eritishda jarayon mexanik aralashtirgichli agitatorida olib boriladi. Uning xajmi 150 m^3 etadi. Aralashtirgich moslamada kislotaga bardosh po‘latdan tayyorlangan propelfli dastgoxi o‘rnatilgan.

Kerakli bo‘lsa, agitatorlarga isitish moslamasi o‘rnatiladi va tanlab eritish yuqori haroratlarda olib borilishi mumkin buladi.

Kuydirilgan rux boyitmagaini tanlab eritishda olingan pulpani qattiq va suyuq fazalarga ajratiladi. Fazalarni ajratish uchun quyuqlashtirish va filtrlash qo‘llaniladi.

Quyultirgich o‘zi bilan diametri 10-18 m va balandligi 4-5 m bo‘lgan channi hosil qiladi.

50 – 100 qattiq moddali pulpani changa yuklanadi. Quyultirgichda qattiq moddalar cho‘kadi va moslamadan chiqariladi. Pulpani suyuq fazasi channi yuqori qismdan chiqarilib bo‘lajak texnologik jarayonlarga yuboriladi.

Quyuqlashtirish jarayonini jadallashtirish maqsadida pulpaga poliakrilamid (PAA) qo‘shiladi. Poliakrilamid mayda zarrachalarni kattalashtirib og‘ir flokulalarga o‘tkazadi. Tindirilgan eritmani, qaysida dearlik qattiq modda yo‘q tozalashga yuboriladi. Q:S nisbati 2 – 3 ga teng bo‘lgan. Quyultirilgan pulpani filtrlashga yuboriladi. Quyuqlashtirgichni ishlab chiqish unumdorligi: neytral tsiklda 2,5-4,0 m tirilgan eritma 1 m^2 ga bir sutkada, moddani boyitmagasiyasini 20 – 50% tashkil qiladi.

Diskali filtrni unumdorligi 1 m filtrlash yuzasiga bir sutkada 1– 2 m tashkil qiladi. Kekning namligi 30-35%. Umuman filrlash yuzasi 80-100 m tashkil qiladi.

Rux sulfat eritmasini zarralardan tozalash jarayonining nazariyasi va amaliyoti

Sulfat eritmasidagi mavjud bo‘lgan hamma zarra modddalarni 4 guruxga bo‘lsa bo‘ladi.

1. Fe, Al, Cu, As, Sd, Ge, Jn, SiO_2 ;
2. Cu, Cd, Ni, Ta.
3. Co, Cl, F.

4. K, Na, Mg, Mn.

Birinchi guruxdagi aralashmalar eritmadan gidroliz, birga cho'kish, adsorbtsiya va koagulyatsiya yo'llari bilan ajralib chiqadi.

Ikkinchi guruxdan moddalardan tozalash - tsementatsiyaon usuli bilan olib boriladi. Bunda elektr salbiyrok bo'lgan rux undan elektr manfiy elementlarni siqib chiqaradi va cho'kmaga o'tkazadi. Rux o'zi esa ion holatda eritmada koladi va uni boyitadi.

Uchinchi guruxdagi moddalar faqat kimyoviy usul bilan chiqariladi. Ular maxsus qo'shilgan reagent bilan qiyin eriydigan birikmalar hosil qilib cho'kmaga o'tishadi.

To'rtinchi guruxdagi elementlar umuman ajralib chiqmaydi va eritmada to'planadi. Ulardan tozalash uchun eritmani qismi jarayondan chiqarilib, shu elementsiz toza eritmaga almashtiriladi, chiqarilgan eritmada rux keyinchalik ajratib olinadi.

Gidrolitik tozalash

Gidrolitik tozalash metall kationlarni eritmada suv bilan o'zaro bog'lanib qiyin eriydigan gidrooksid hosil qilishga asoslangan. Bunda metalni boyitmagasiyasi pasayadi va eritma tozalanadi [3].

Umumiy holda kationni gidroliz reaksiyasi yoziladi:



bunda: Me^{n+} - metall kationi;

n- kationni zaryadi.

19 Reaksiyasini o'tishi eritmani pH ga bog'liqdir: nordon muxitda metall gidrooksidi eriydi, aslida esa cho'kadi.

Har bir metalga o'ziga xos eritmani pH qiymati borki, qaysidan gidroliz reaksiyasi muvozanatda bo'ladi. Bu pH ning nomi – pH g. Standart sharoitlar uchun ($a=1 \text{ mol/l}$, $t= 25\text{C}^0$) bir qancha pH qiymatlari:

Metal kationi	Co ³⁺	Sb ³⁺	Sn ²⁺	Fe ²⁺	Al ³⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Fe ³⁺	Cd ²⁺
pH	1,0	1,2	1,4	1,6	3,1	4,5	5,9	6,7	7,0

Bu qatorda ruxdan chap tomondan joylashgan aralashmalar gidroliz yo‘li bilan tozalanishlari mumkin.

Neytral tanlab eritishda pulpani pH 5,2 – 5,4 oralig‘ida ushlanib turadi. Bunda rux gidroliz ham bo‘lmaydi. Ionlar So (III), Sb (III), Sn (II), Fe (III), Al(III) bu sharoitlarda erimaydigan gidroksidlar hosil qilishadi.

Agar (19) reaksiya standart sharoitlarga o‘xshamasa, pH qiymati kationni eritmalaridagi (aktivligiga) bog‘liqdir.

$$pH = A - 1/n \lg C Me^{n+} \quad (20)$$

bunda: S – kationni eritmadagi boyitmagasiyasi, mol/l;

A – kationga xos doimiylik.

$$O'z\ qatorida\ A = -\lg L - \lg K \frac{1}{n} - \lg \quad (21)$$

bunda: L – gidrooksidni erish qobiliyati;

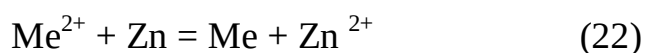
K – suvni ionlar ko‘paytmasi;

Me – kationni aktivlik koeffitsienti.

Shunday kilib, neytral tanlab eritish sharoitlarda qiyin eriydigan Fe (III), As (III), Cd (III), alyuminiy, Cu (II) va bir qancha noyob metallar gidrooksidlari cho‘kmaga o‘tishadi va sulfat eritmasi bu zarra moddalardan tozalanadi.

Eritmani tsementatsiya yo‘li bilan tozalash

Sementatsiyani elektroqimyoviy reaksiyaga asoslangan:



Bunda aralashma metall ion holatidan metallik holatiga o‘tadi, va cho‘kadi, rux – aksincha.

Sementatsiya jarayonining asosida tsementator metalning ionlanishi quyilgan:



Rux ionlari eritmaga o'tadi, lekin elektronif metalda qoladi va unga salbiy zaryad beradi. Standart sharoitlarda ($25^{\circ}\text{C} - \alpha_{\text{Zn}} = 1 \text{ mol/l}$) rux ionlarni o'z-o'zidan eritmaga o'tishi to'xtaydi, qachonki metalni potentsiali $E = -0,763 \text{ V}$ ga etadi. Ionlanish davom etishi mumkin bo'ladi, agarda metallik ruxdagi ortiqcha elektronlarni qandaydir ion o'qziga qabul qilsa, masalan Ca, Cu, Ni va boshqalar. Bunda aralashma metal ioni tiklanadi va sirtida metall shaklda o'tiradi:



Metallik ruxdan elektronlarni faqat elektro-musbatroq metall va elementlar qabul qilishlari mumkin. Demak, tsementatsiya usuli bilan eritmadan faqat ruxdan elektr musbatroq aralashma zarra metallarni ajratib olish mumkin [10].

Qaysi metallar ajratib olishligi mumkinligini ularni standart elektrod potentsiallarini solishtirib aniqlasa bo'ladi. Hamma metallar, qaysilarni standart potentsiali $-0,763 \text{ V}$ dan musbatroq bo'lsa, tsementatsiya yo'li bilan tozalanishlari mumkin.

Standart potentsiali bo'yicha bir – necha ma'lumotlar:

Metall	E°, V	Metall	E°, V
Na (I)	-2,714	Fe (II)	- 0,0440
Al (III)	-1,663	Cb (II)	- 0,403
Mn (II)	- 1,179	Co (II)	- 0,277
Zn (II)	- 0,763	Fe (III)	- 0,037

Sementatsiya natijasida cho'kma hosil bo'ladi, qaysida mis, kadmiy va reaksiyaga kirmagan rux mavjuddir. Cho'kma – mis – kadmiy keki – filtrlanib kadmiy olishga yuboriladi.

Eritmani kimyoviy tozalash usuli

Kimyoviy usul bilan rux sulfat eritmasini kobaltdan tozalanadi. Eritmada kobaltni miqdori 7-10 mg/l tashkil qiladi. Agarda uni boyitmagasiyasi 3-4 mg/l dan ziyodroq bo'lsa, bo'lajak ruxni elektroliziga halaqit beradi.

Kimyoviy usulda eritmaga reagentlar nitrozo – naftol ($C_{10}H_6HOOH$), yoki Sheippe tuzi ($Na_3SbS_4 \cdot nH_2O$) beriladi. Jarayon 2-4 soat, 40-50 °C da o'tadi. Shu davrda kobaltni qiyin eriydigan birikmalari hosil bo'ladi va cho'kmaga o'tadi. Cho'kma eritmadan filtrlarda ajrashiladi. Filtrlashdan oldin eritma oxak bilan $pH=5,4$ neytrallanadi.

Kobaltni qoldiq miqdori eritmada 1 – 2 mch/l tashkil qiladi. Cho'kma esa 2% kobaltga ega. Bu cho'kmadan kobaltni ajratib olish mumkin.

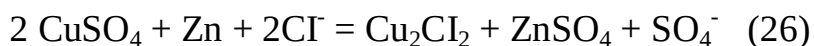
Eritmada xlorni miqdori 500-800 ml/l gacha boradi. Bo'lajak texnologik operatsiyalarga xalaqit bermasligi uchun, xlorni miqdorligi 80-150 ml/l dan oshmasligi kerak.

Xlordan eng effektiv tozalash usuli – uni kumush tuzlari bilan cho'ktirishdir:



Xlor kuchsiz nordon muxitda, qoldiq miqdorligi 1 – 2 ml/l gacha cho'ktiriladi. Odatda etirmani qisman tozalashda va tozalanmagan eritma bilan aralashtiriladi.

Bir xil zavodlarda mis tuzlari yordamida tozalanadi.

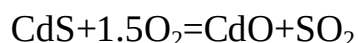
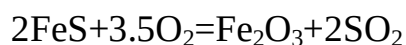
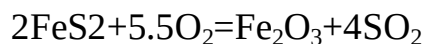
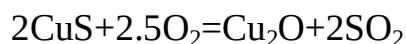
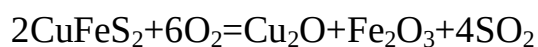
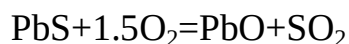
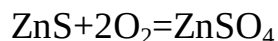
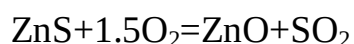


Xlorning qoldiq miqdori 100 – 150 ml/l tashkil qiladi.

II. TEXNOLOGIK HISOBLAR

2.1. Qaynar qatlam pechlarida rux boyitmalarini kuydirish jarayonini xisoblash

Kuydirish jarayonida quyidagi sulfidlarning oksidlanish reaksiyalari oqib utadi:



Dastlabki maълumotlar:

Rux boyitmalarining kimyoviy tarkibi, %: 52 Zn; 1.4 Pb; 6.4 Fe; 1.0 Cu; 0.4 Cd; 1.3 SiO₂; 1.1 CaO; 0.7 Al₂O₃; S-xisobot buyicha, boshqalar – 100% dan farqini tashkil etadi.

Mineralogik tarkibi: rux-sfalerit shaklida ZnS; qurg’oshin- galenit shaklida PbS; mis- 1:1 nisbatlikda xalkopirit shaklida CuFeS₂ va kovellin shaklida CuS;

Qolgan temir - 3:1 nisbatlikda pirit FeS₂ va troilit FeS shaklida; kadmiy-silfid shaklida; bush tog’ jinslari- kremnezem, oxak, glinozem ko’rinishlarda mavjud bo’ladi.

6% nam dastlabki rux boyitmasi kuydirish jarayoniga keladi

Pechga 30% gacha boyitilgan kislorod beriladi. Xavoning ortiqcha sarfi 10% ni tashkil etadi. (ortiqchalik koeffisienti=1,1)

2.7 % rux sulfidining miqdori

Kuydirish davrida chang chiqish darajasi 30%ni tashkil etadi. O’zining tarkibi bo’yicha changning tarkibi kuyindining tarkibiga o’xshashdir. CHangda

xamda kuyindida rux quyidagi birikmalar ko'rinishda bo'ladi: 95% ZnO; 3% ZnO•Fe₂O₃; 1.7% ZnSO₄; 0.3% ZnS.

Xisoblashni 100 kg boyitma bo'yicha olib boramiz.

2.1-jadval.

Rux boyitmasining rosional tarkibi

Birikmalar	miqdori, kg										
	Zn	Pb	Cu	Fe	Cd	S	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Boshqalar	Jami
ZnS	52					25,44					77,4
PbS		1,4				0,22					1,62
CuFeS ₂			0,5			0,5					1,44
CuS			0,5	0,44		0,25					0,75
FeS ₂				3,97		4,55					8,52
FeS				1,99		1,14					3,13
CdS					0,4	0,11					0,51
CaO							1,1				1,1
SiO ₂								1,3			1,3
Al ₂ O ₃									0,7		0,7
Boshqalar										3,49	3,49
Jami	52	1,4	1	6,4	0,4	32,21	1,1	1,3	0,7	3,49	100

Boyitma tarkibidagi sfalirit miqdorini topamiz, kg:

$$65,4-97,4$$

$$52-x$$

$$x=52 \cdot 97,4 : 65,34 = 77,44$$

sfaleritdagi oltingugirt

$$52 \cdot 32 : 65,4 = 25,44$$

Boyitma tarkibidagi galenit miqdorini topamiz, kg:

$$207,2 \text{ qurg'oshin } 239,2 \text{ galenit}$$

$$1,4-x$$

$$x=1,4 \cdot 239,2 : 207,2 = 1,62$$

galenitdagi oltingugirt miqdori

$$x = 1,4 \cdot 32 : 207,2 = 0,22$$

Boyitma tarkibidagi xolkopirit miqdorini topamiz, kg:

$$\text{Misning miqdori } 1,0 : 2 = 0,5$$

$$63,54 - 183,4$$

$$0,5 - x$$

$$x = 0,5 \cdot 183,4 : 63,6 = 1,44$$

xalkopiritdagi temir miqdori

$$55,8 \cdot 1,44 : 183,4 = 0,44$$

xalkopiritda oltingugirt miqdori

$$64 \cdot 1,44 : 183,4 = 0,5$$

Boyitma tarkibidagi kovelin miqdorini topamiz, kg:

$$\text{Misning miqdori } 1,0 - 0,5 = 0,5$$

$$0,5 \cdot 95,54 : 63,6 = 0,75$$

Kovelinda oltingugirt miqdori

$$0,5 \cdot 32 : 63,6 = 0,25$$

Pirit va triolitdagi temirning miqdori quyidagicha ,kg:

$$6,4 - 0,44 = 5,96$$

Pirit tarkibidagi temir miqdori

$$5,96 \cdot 2 : 3 = 3,97$$

Boyitma tarkibidagi pirit miqdorini topamiz, kg:

$$55,8 - 119,8$$

$$3,98 - x$$

$$x = 3,97 \cdot 119,8 : 55,8 = 8,52$$

piritdagi oltingugirt

$$8,54 - 3,97 = 4,55$$

Troilitdagi temir miqdori

$$5,96 - 3,97 = 1,99$$

Boyitma tarkibidagi triolit miqdorini topamiz, kg:

$$1,99 \cdot 87,8 : 55,8 = 3,13$$

troilitdagi oltingugirt miqdori

$$3,13-1,99=1,14$$

Boyitma tarkibidagi kadmiy miqdorini topamiz, kg:

$$112,4-144,4$$

$$0,4-x$$

$$0,4 \cdot 144,4 : 112,4 = 0,51$$

Kadmiy sulfididagi oltingugirt miqdori

$$0,4 \cdot 32 : 112,4 = 0,11$$

2.2. Chiqayotgan xamda kuydirish uchun kelayotgan xavoning miqdorini hisoblash

2.2-jadval

kuydirish jarayoni gazlarini tarkibi va miqdori

komponentlar	miqdori		
	kg	nm ³	% xajmiy
SO ₂	63,06	22,1	11,51
O ₂	4,85	3,4	1,77
N ₂	124,18	99,3	51,72
H ₂	6,0	67,2	35,0
itogo	198,1	192,0	100

Rux sulfat xosil bo'lishida rux sulfidlari oksidlanadi, kg.

$$77,44 \cdot 0,027 = 2,09$$

Buning uchun quyidagicha kislorod talab qilinadi, kg.

$$2,09 \cdot 64 : 97,4 = 1,37$$

Va quyidagicha rux sulfati xosil bo'ladi, kg.

$$2,09 \cdot 161,4 : 97,4 = 3,46$$

Quyidagicha miqdorda sfalirit oksidlanadi, kg.

$$77,44-2,09=75,35$$

Buning uchun quyidagi miqdorda kislorod talab qilinadi, kg.

$$75,35 \cdot 48 : 97,4 = 37,13$$

Buning natijasida oltingugirt oksidi olinadi, kg.

$$75,35 \cdot 64 : 97,4 = 49,51$$

Galenit oksidlanishi uchun kerak bo'ladigan kislorod miqdori, kg.

$$1,62 \cdot 48 : 239,2 = 0,33$$

Quyidagicha oltingugirt angidridi olinadi, kg.

$$1,62 \cdot 64 : 239,2 = 0,43$$

Xalkopirit oksidlanishi uchun kerak bo'ladigan kislorod miqdori, kg.

$$1,44 \cdot 192 : 366,4 = 0,75$$

Quyidagicha oltingugirt angidridi olinadi, kg.

$$1,44 \cdot 256 : 366,4 = 1,01$$

Kovelin oksidlanishi uchun kerak bo'ladigan kislorod miqdori, kg.

$$0,75 \cdot 80 : 190,8 = 0,31$$

Quyidagicha oltingugirt angidridi olinadi, kg.

$$0,75 \cdot 129 : 190,8 = 0,51$$

Pirit oksidlanishi uchun kerak bo'ladigan kislorod miqdori, kg.

$$8,52 \cdot 176 : 239,6 = 6,26$$

Quyidagi oltingugirt angidridi olinadi, kg.

$$8,52 \cdot 256 : 239,6 = 9,1$$

Triolit oksidlanishi uchun kerak bo'ladigan kislorod miqdori, kg.

$$3,13 \cdot 112 : 175,6 = 2,0$$

Quyidagicha oltingugirt angidridi olinadi, kg.

$$3,13 \cdot 128 : 175,6 = 2,28$$

Kadmiy sulfidi oksidlanishi uchun kerak bo'ladigan kislorod miqdori, kg.

$$0,51 \cdot 48 : 144,4 = 0,2$$

Quyidagicha oltingugirt olinadi, kg.

$$0,51 \cdot 64 : 144,4 = 0,22$$

Boyitmadagi barcha sulfidlar oksidlanishi uchun kerak bo'ladigan kislorod miqdori, kg.

$$1,37 + 37,13 + 0,33 + 0,75 + 0,31 + 6,28 + 2,0 + 0,2 = 48,37$$

Qaynar qatlam pechida kuydirishni amalga oshirish uchun 30% gacha kislorodga boyitilgan xavo beriladi, buni xisobga olgan xolda sarflanadigan xavo miqdori quyidagicha, kg

$$48,37 \cdot 100 : 30 = 161,23$$

Xavoning ortiqcha olish darajasi 10%. Unda amaliy jixatdan sarflanadigan xavoning miqdori, kg.

$$161,23 \cdot 1,1 = 177,4$$

Shuncha miqdordagi xavoning tarkibida kislorod miqdori, kg.

$$\text{kislorod } 177,4 \cdot 0,3 = 53,22$$

$$\text{azota } 177,5 \cdot 0,7 = 124,18$$

kuydirish natijasida quyidagicha oltingugirt angidridi olinadi, kg.

$$49,51 + 0,43 + 1,01 + 0,51 + 9,1 + 2,28 + 0,22 = 63,06$$

Kuydirish jarayoniga 6 % nam bo'lgan rux boyitmasi keladi.

Gaz fazasiga utib ketadiganlar:

$$\text{azot } 124,18$$

$$\text{kislorod } 53,22 - 48,37 = 4,85$$

$$\text{oltingugirt angidridi } 63,06$$

$$\text{suv } 6,0$$

2.3. Chang va kuyindi miqdorlarini xisoblash

Kuydirish davrida chang chiqish darajasi 30%ni tashkil etadi. Kuyindini tashkil qiluvchi barcha komponentlarning 30%i chang tarkibiga utadi.

Chang tarkibidagi komponentlar miqdori quyidagilardan iborat, kg.

$$\text{Rux } 52 \cdot 0,3 = 15,6$$

$$\text{Qurg'oshin } 1,4 \cdot 0,3 = 0,42$$

$$\text{Mis } 1,0 \cdot 0,3 = 0,3$$

$$\text{Temir } 6,4 \cdot 0,3 = 1,92$$

$$\text{Kadmiy } 0,4 \cdot 0,3 = 0,12$$

$$\text{Kalsiy oksidi } 1,1 \cdot 0,3 = 0,33$$

Kremnezem $1,3 \cdot 0,3 = 0,39$

Glinozem $0,7 \cdot 0,3 = 0,21$

Boshqalar $3,49 \cdot 0,3 = 1,05$

Chang tarkibidagi ruxni xisoblash uchun quyidagi shaklda mavjud bo'ladi.

90% ZnO; 7% ZnO•Fe₂O₃; 2.7% ZnSO₄; 0.3% ZnS

Rux oksidi tarkibidagi ruxning miqdorini aniqlaymiz $15,6 \cdot 0,9 = 14,04$

Rux oksidining miqdori $14,04 \cdot 81,4 : 65,34 = 17,48$

Rux oksidi tarkibidagi kislorodning miqdori $14,04 \cdot 16 : 65,34 = 3,44$

Ferritga bog'langan ruxning miqdori $15,6 \cdot 0,07 = 1,1$

Rux ferritining miqdori $1,1 \cdot 241 : 65,34 = 4,06$

Rux ferritidagi kislorod miqdori $4,06 \cdot 64 : 241 = 1,08$

Rux ferriti tarkibidagi temirning miqdori $4,06 \cdot 111,6 : 241 = 1,88$

Rux sulfati tarkibidagi ruxning miqdorini aniqlaymiz $15,6 \cdot 0,027 = 0,42$

Sulfat miqdori $0,42 \cdot 161,4 : 65,34 = 1,04$

Sulfatdagi kislorod miqdori $0,42 \cdot 64 : 65,34 = 0,41$

Rux sulfat tarkibidagi sulfat formadagi oltingugirt miqdori
 $0,42 \cdot 32 : 65,34 = 0,21$

Rux sulfidi tarkibidagi ruxning miqdori $15,6 \cdot 0,003 = 0,04$

Changdagi rux sulfidi miqdori $0,04 \cdot 97,4 : 65,34 = 0,06$

Rux sulfidi tarkibidagi oltingugirt miqdori $0,06 \cdot 32 : 97,4 = 0,02$

Chang tarkibidagi qurgoshin oksidi kurinishdagi qurgoshin miqdori.

Qurg'oshin oksidi miqdorini aniqlaymiz $0,42 \cdot 223,2 : 207,2 = 0,45$

Qurg'oshin oksidi tarkibidagi kislorod miqdori $0,42 \cdot 16 : 207,2 = 0,03$

Chang tarkibdagi mis oksidi ko'rinishdagi misning miqdori.

Mis oksidi miqdori $0,3 \cdot 143 : 127 = 0,33$

Kislorod miqdori $0,3 \cdot 16 : 143 = 0,03$

Temir oksidi tarkibidagi temirning miqdori $1,92 - 1,88 = 0,04$

Chang tarkibidagi temir oksidining miqdori $0,04 \cdot 159,6 : 111,6 = 0,06$

Temir oksidi tarkibidagi kislorod miqdori $0,06 - 0,04 = 0,02$

Chang tarkibidagi kadmiy oksidining miqdori $0,12 \cdot 128,4 : 112,4 = 0,14$

Kislorodning miqdori $0,14 \cdot 16 : 128,4 = 0,02$

2.3-jadval

Chang kimyoviy tarkibi va miqdori

Birikmalar	Zn	Pb	Cu	Fe	Cd	S _{SO4}	S _S	O ₂	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	boshqalar	Jami
ZnO	14.04							3.44					17,48
ZnO·Fe ₂ O ₃	1.1			1.88				1.08					4,06
ZnSO ₄	0.42					0.21		0.41					1,04
ZnS	0.04						0.02						0,06
PbO		0.42						0.03					0,45
Fe ₂ O ₃				0.04				0.02					0,06
Cu ₂ O			0.3					0.03					0,33
CdO					0.12			0.02					0,14
SiO ₂									0.39				0,39
Al ₂ O ₃											0.21		0,21
CaO										0.33			0,33
Boshqalar												1,05	1,05
Jami	15,6	0,42	0,3	1,92	0,12	0,21	0,02	5,03	0,39	0,33	0,21	1,05	25.6

Boyitmani tashkil qiluvchi komponentlarning 70% i quyindi tarkibiga utadi.

$$\text{Zn } 52 \cdot 0.7 = 36,4$$

$$\text{Pb } 1.4 \cdot 0,7 = 0,98$$

$$\text{Cu } 1.0 \cdot 0.7 = 0.7$$

$$\text{Fe } 6.4 \cdot 0.7 = 4,48$$

$$\text{Cd } 0.4 \cdot 0.7 = 0,28$$

$$\text{CaO } 1.1 \cdot 0.7 = 0,77$$

$$\text{kremnezem } 1,3 \cdot 0,7 = 0,91$$

$$\text{glinozem } 0,7 \cdot 0,7 = 0,49$$

$$\text{boshqalar } 3,49 \cdot 0,7 = 2,4$$

Kuyindi tarkibidgi rux quyidagi birikma kurinishlarda mavjud bo'ladi.

90% ZnO; 7% ZnO·Fe₂O₃; 0.3ZnS; 2.7% ZnSO₄.

Rux oksidi tarkibidagi ruxning miqdori, kg: $36,4 \cdot 0,9 = 32,8$
 Kuyindi tarkibidagi rux oksidining miqdori $32,8 \cdot 81,4 : 65,34 = 40,8$
 Rux oksidi tarkibidagi kislorodning miqdori $40,8 \cdot 16 : 81,4 = 8$
 Rux ferriti tarkibidagi ruxning miqdori, kg: $36,4 \cdot 0,07 = 2,55$
 Kuyindidagi rux ferritining miqdori $2,55 \cdot 241 : 65,34 = 9,4$
 Rux ferriti tarkibidagi temirning miqdori $9,4 \cdot 111,6 : 241 = 4,35$
 Rux ferriti tarkibidagi kislorod miqdori $9,4 \cdot 64 : 241 = 2,5$
 Rux sulfat tarkibidagi ruxning miqdori, kg: $36,4 \cdot 0,027 = 0,98$
 Rux sulfati $0,98 \cdot 161,4 : 65,34 = 2,42$
 Rux sulfati tarkibidagi kislorod miqdori $2,42 \cdot 64 : 161,4 = 0,96$
 Rux sulfatdagi oltingugirt $2,42 \cdot 32 : 161,4 = 0,48$
 Rux sulfidi tarkibidagi ruxning miqdori, kg: $36,4 \cdot 0,003 = 0,11$
 Kuyindi tarkibidagi rux sulfidining miqdori $0,11 \cdot 97,4 : 65,34 = 0,16$
 Rux sulfidi tarkibidagi oltingugirt miqdori $0,16 \cdot 0,11 = 0,05$
 Qo'rg'oshin oksidi tarkibidagi qo'rg'oshinning miqdori 0,98kg,
 Qo'rg'oshin oksidi $0,98 \cdot 223,2 : 207,2 = 1,06$
 Qo'rg'oshin oksidi tarkibidagi kislorod miqdori $1,06 \cdot 16 : 223,2 = 0,08$
 Kuyindi tarkibidagi mis oksidining miqdori $0,7 \cdot 143 : 127 = 0,79$
 Mis oksidi tarkibidagi kislorod miqdori $0,79 - 0,7 = 0,09$
 Temir oksidi tarkibidagi temirning miqdori $4,48 - 4,35 = 0,13$
 Kuyindidagi temir oksidining miqdori $0,13 \cdot 159,6 : 111,6 = 0,19$
 Temir oksidi tarkibidagi kislorodning miqdori $0,19 - 0,13 = 0,06$
 Kuyindidagi kadmiy oksidining miqdori $0,28 \cdot 128,4 : 112,4 = 0,32$
 Kadmiy oksidi tarkibidagi kislorodning miqdori $0,32 - 0,28 = 0,04$

2.4-Jadval

Kuyndining tarkibi va miqdori

Birikmalar	Zn	Pb	Cu	Fe	Cd	S _{SO4}	S _S	O ₂	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	boshqalar	Jami
ZnO	32,76							8,01					40,77
ZnO·Fe ₂ O ₃	2,55			4,35				2,5					9,4
ZnSO ₄	0,98					0,48		0,96					2,42
ZnS	0,11						0,05						0,16
PbO		0,98						0,08					1,06
Fe ₂ O ₃				0,13				0,06					0,19
Cu ₂ O			0,7					0,09					0,79
CdO					0,28			0,04					0,32
SiO ₂									0,91				0,91
Al ₂ O ₃											0,49		0,49
CaO										0,77			0,77
Boshqalar												2,4	2,4
Jami	36,4	0,98	0,7	4,48	0,28	0,48	0,05	11,74	0,91	0,77	0,49	2,4	59,7

2.5-Jadval

Rux boyitmalarni kuydirish jarayonining to'liq material balansi

materiallar	Komponentlar miqdori, kg.									
	Jami, kg.	Zn	Pb	Cu	Fe	Cd	O ₂	N ₂	S	boshqalar
keladi.kg										
Rux boyitmasi	100	52	1,4	1,0	6,4	0,4			32,21	6,59
Boyitma namligi	6									6
Xavo	177,4						53,22	124,18		
Jami	283,4	52	1,4	1,0	6,4	0,4	53,22	124,18	32,21	12,59
olindi, kg										
Kuyindi	59,7	36,4	0,98	0,7	4,48	0,28	11,74		0,53	
CHang	25,6	15,6	0,42	0,3	1,92	0,12	5,03		0,23	
Gaz	198,1						36,38	124,18	31,53	
Jami	283,4	52,0	1,4	1,0	6,4	0,4	53,15	124,18	32,29	12,6

2.4. Rux boyitmalarni kuydirish jarayonining issiqlik balansini xisoblash

Xisoblashni 106 kg nam xoldagi boyitma bo'yicha olib boramiz

Issiqlik kelishini xisoblash

Boyitmaning fizik issiqligini aniqlaymiz

$$Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot t_1$$

Bu erda c_1 –boyitmaning issiqlik sig'imi=0,75 kj:kg .grad.

m_1 –boyitmaning massasi=106 kg.

$S^\circ t_1$ –boyitmaning xarorati=15

$$Q_1 = 0,75 \cdot 106 \cdot 15 = 1192,5 \text{ kj.}$$

Xavning fizik issiqligini aniqlaymiz

$$Q_2 = c_2 \cdot v_2 \cdot t_2$$

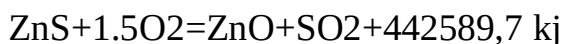
bu erda c_2 –xavoning issiqlik sig'imi=1,3 kj:nm .grad.

v_2 –xavoning xajmi =135,03 nm³

$C^\circ t_2$ –xavning xarorati=25

$$Q_2 = 1,3 \cdot 135,03 \cdot 25 = 4388,5 \text{ kj}$$

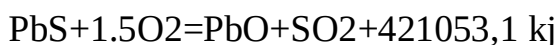
Ekzotermik reaaksiyalar issiqligini xisoblaymiz



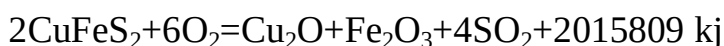
$$75,34 \cdot 442589,7 : 97,4 = 342348,1 \text{ kj}$$



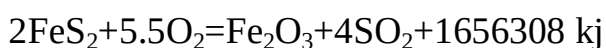
$$2,1 \cdot 775150 : 97,4 = 16712,7 \text{ kj}$$



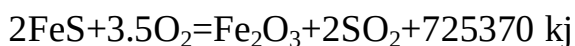
$$1,62 \cdot 421053,1 : 239,2 = 2851,6 \text{ kj}$$



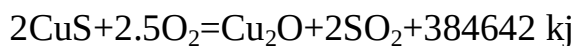
$$1,44 \cdot 2015809 : 366,4 = 7922,4 \text{ kj}$$



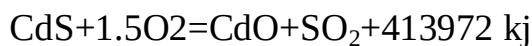
$$8,52 \cdot 1656308 : 239,6 = 58897,1 \text{ kj}$$



$$2,0 \cdot 725370 : 175,6 = 8261,6 \text{ kj}$$



$$0,75 \cdot 384642 : 191,2 = 1508,8 \text{ kJ}$$



$$0,51 \cdot 413972 : 144,4 = 1462,1 \text{ kJ}$$

Ekzotermik reaksiyalar orqali keadigan issiqlik miqdori, kJ:

$$Q_3 = 342348,1 + 16712,7 + 2851,6 + 7922,4 + 58897,1 + 8261,6 + 1508,8 + 1462,1 = 43$$

$$9964,4 \text{ kJ}$$

Issiqlik sarfini xisoblash

Kyindi va changlar bilan chiqib ketayotgan issiqlik miqdorini aniqlaymiz:

$$Q_1 = c_1 \cdot (m_1 \cdot t_1 + m_2 \cdot t_2)$$

Bu erda c_1 –kuyindi va changning issiqlik sig'imi = 0,9799 kJ:kg. grad

$m_{1,2}$ - kuyindi va chang massasi, kg.

$t_{1,2}$ –kuyindi va chang xarorati, C.

$$Q_1 = 0,9799 \cdot (59,7 \cdot 970 + 25,6 \cdot 940) = 57691,2 \text{ kJ}$$

Gazlar bilan chiqib ketayotgan issiqlik miqdori

$$Q_2 = (C_{\text{so}_2} \cdot V_{\text{so}_2} + C_{\text{co}_2} \cdot V_{\text{co}_2} + C_{\text{N}_2} \cdot V_{\text{N}_2}) \cdot t_{\text{gaz}}$$

Bu erda $C_{\text{so}_2} = 2,23 \text{ kJ:nm grad}$.

$$V_{\text{so}_2} = 22,1 \text{ nm}$$

$$C_{\text{co}_2} = 1,47 \text{ kJ:nm grad}$$

$$V_{\text{O}_2} = 3,4 \text{ nm}$$

$$C_{\text{N}_2} = 1,39 \text{ kJ:nm grad}$$

$$V_{\text{N}_2} = 99,3 \text{ nm}$$

$$S^\circ t_{\text{gaz}} = 940$$

$$Q_2 = 940 \cdot (2,23 \cdot 22,1 + 1,47 \cdot 3,4 + 1,39 \cdot 99,3) = 180755,7 \text{ kJ}$$

15 dan 100 C°gacha suvni qizdirish uchun

$$Q_3 = sv \cdot tv \cdot (t_1 - t_2)$$

$$Q_3 = 4,19 \cdot 6 \cdot (100 - 15) = 2137 \text{ kJ}$$

Suvni bo'g'lantirish uchun kerakli issiqlik:

$$mv\lambda Q_4 = 2258,4 \text{ kJ}\lambda$$

$$Q_4 = 2258,4 \cdot 6 = 13550,4 \text{ kJ}$$

Gaz xaroratigacha bo'g'ni qizdirish uchun kerakli issiqlik:

$$Q_5 = C_n \cdot V_n \cdot (t_2 - 100)$$

$$C_n = 1,72 \text{ kJ:nm}\cdot\text{gr.}$$

$$Q_5 = 1,72 \cdot 67,2 \cdot (940 - 100) = 97090,6 \text{ kJ}$$

6-jadval

Rux boyitmalarini kuydirish jarayonining issiqlik balansi

	kj	%
Issiqlik kelishi		
Kislorodning fizik issiqligi	1192,5	0.27
Xavoning fizik issiqligi	4388,5	0.98
Ekzotermik reaksiyalar issiqligi	439964,4	98.75
Jami	445545,4	100
Issiqlik sarfi		
Kuyindi va changlar bilan chiqib ketadigan issiqlik	57691,2	12.95
Gazlar bilan chiqib ketadigan issiqlik	180755,7	40.57
Suvni isitish uchun ketadigan issiqlik	2137	0.48
Suvni bo'xlatish uchun sarflanadigan issiqlik	13550,4	3.04
Bo'g'ni isitish uchun ketadigan issiqlik	97090,6	21.79
Jarayondan chiqarib roboradigan issiqlik	94320,5	21.17
Jami	445545.4	100

2.5. Asosiy dastgohni tanlash va hisoblash

73 500 tonna/ 350 ish kuni = 210 t/sut.

Yillik ishlab chiqarish unumdorligi, sutkalik ishlab chiqarish unumdorligi
materiallar oqimi

Sutkalik		Yillik	
Materiallar	tonna	Materiallar	tonna
Zn boyitmasi	210	Zn boyitmasi	73500
Boyitma namligi	0.63	Boyitma namligi	220.5
Xavo	372.54	Xavo	130389
Jami	583.17	Jami	204109.5
kuyinidi	125.37	kuyinidi	43879,5
chang	53.76	chang	18816
Gaz	404.04	Gaz	141414
Jami	583.17	Jami	204109.5

Dastgoxlarni xisoblash va tanlash

Kuydirish bo'limining bir yillik ishlab chiqarish unumdorligi 94500 tonnani tashkil qiladi. Pechning solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi bir sutkada 9 tonna m² ni tashkil etadi.

Kuydirish bo'limining sutkalik ishlab chiqarish unumdoligini topamiz:

$$P_{\text{sut.}} = 73500/350 = 210 \text{ t/sut.}$$

Pechning yig'indi maydonini topamiz:

$$S_{\square} = P_{\text{sut.}}/P_{\text{ud}} = 210/9 = 23.33 \text{ m}^2$$

Pechning maydonini $S_{\text{pech}} = 30 \text{ m}^2$ deb qabul qilsak, unda quyidagicha pech kerak bo'ladi:

$$N = S_{\square}/S_{\text{pech}} + (0,5-1 \text{ dona}) = 30/30 + (0,5-1 \text{ dona}) = 1+1 = 2 \text{ dona.}$$

Ishlab chiqarish unumdorligi 73500 tonna bo'lgan kuydirish bo'limi uchun 2 ta pech, 2 ta termosifon, 2 ta birinchi bosqichli, 2 ta ikkinchi bosqichli, 2 ta elektrofiltrlar kerak bo'ladi.

III. IQTISODIY HISOBLAR

Rux zavodini barcha tsexlarida murakkab texnologik ish tartibi jarayonlari mavjudligi sababli, yillik uzluksiz ish tartibi qabul qilindi. Sexning bir yildagi ish kunlarini nazariy hisoblarga asosan, 360 kun qabul qilindi. Bir sutkada uch smena, smena davomiyligi 8 soat. Ish fondining nominal fondini aniqlaymiz [12].

$$T_n = 365 - 52 = 313 \text{ kun, bu erda}$$

52-6 kunlik ish haftasidagi dam olish kunlari soni.

Ish vaqtining effektiv fondini aniqlaymiz:

$$T_{eff} = 313 - 32 = 281 \text{ kun, bu erda}$$

24 – ta'til kunlari

5 – kasallik tufayli ishga chiqmaslik kunlari

3-jamoat topshiriqlarini bajarish kunlari.

Ro'yxat koeffitsientini aniqlaymiz:

$$K_{ro'y} = T_n / T_{eff} = 313 / 281 = 1.1$$

Xodimlar soni va ish haqi fondini hisoblash.

Ishlab chiqarishda beosita ishtirok etuvchi asosiy va yordamchi ishchilar sonini anqlashda ayrim guruh ishchilar uchun rejali ish vaqti balansi boshlanadi. Bir ishchining bir yildagi ish vaqti balansi boyitish fabrikasi yoki metallurgiya zavodi qabul qilgan ish tartibiga asosan aniqlanadi. Ishlab chiqarish jarayonlarida ishtirok etadigan agregatlar soni va ish jayiga xizmat ko'rsatish alahida ahamiyatga ega. Har bir ish joyidagi xizmat ko'rsatish me'yorini aniqlashda korxona tomonidan belgilangan kasb v malaka bo'yicha ma'lumotlardan foydalanish mumkin.

Har bir kasb uchun bir sutkadagi smenalar soni ish kuni daomiyligi va har bir ish joyidagi agregatni ishlash vaqti bo'yicha aniqlanadi. Uzluksiz ishlab chiqarishda 6 soatlik ish smenasida bir sutkada 4 smena bo'ladi.

Bir sutkadagi ishga kelgan ishchilar soni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$N_{ish\ kel} = H \cdot A \cdot C, \text{ bu erda}$$

$N_{ish\ kel}$ – bir agregatga xizmat ko‘rsatish me‘yori,

A – bir sutkadagi agregatlar soni,

C – Bir sutkadagi cmenalar soni.

Shtatdagi ishchilar soni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$N_{sh} = N_{ish\ kel} + N_{pod} = H \cdot A \cdot (C + I), \text{ bu erda}$$

N_{pod} – o‘rinbosarishchilar soni, kishi.

Ro‘yxatdagi ishchilar soni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$N_{ro'y} = N_{ish\ kel} + K_{ro'y} = N_{ish\ kel} \cdot T_n / T_{eff}, \text{ bu erda}$$

$K_{ro'y}$ – ro‘yxat koeffitsienti;

T_n – nominal ish vaqti fondi, kun;

T_{eff} – samarali ish qti fondi.

Ro‘yxat koeffitsinti $K_{ro'y} = 1.1-1.4$ ga teng qilib olinadi.

Ishdagi ishchilar sonini aniqlaymiz.

Bosh kuydiruchi

$$N_{ish\ kel} = 1 \cdot 3 \cdot 3 = 9 \text{ kishi}$$

$$N_{sh} = 9 + 3 = 12 \text{ kishi}$$

$$N_{ro'y} = 12 \cdot 1.1 = 13.2 \text{ kishi}$$

Kuydiruchi

$$N_{ish\ kel} = 1 \cdot 1 \cdot 3 = 3 \text{ kishi}$$

$$N_{sh} = 3 + 1 = 4 \text{ kishi}$$

$$N_{ro'y} = 4 \cdot 1.1 = 4.4 \text{ kishi}$$

Kran mashinisti

$$N_{ish\ kel} = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 3 \text{ kishi}$$

Kuydiruchi

$$N_{ish\ kel} = 1 \cdot 3 \cdot 3 = 9 \text{ kishi}$$

$$N_{sh} = 9 + 3 = 12 \text{ kishi}$$

$$N_{ro'y} = 12 \cdot 1.1 = 13.2 \text{ kishi}$$

Apparatchik

$$N_{ish\ kel} = 1 \cdot 1 \cdot 3 = 3 \text{ kishi}$$

$$N_{sh} = 3 + 1 = 4 \text{ kishi}$$

$$N_{ro'y} = 4 \cdot 1.1 = 4.4 \text{ kishi}$$

$$N_{sh} = 6 + 2 = 8 \text{ kishi}$$

$$N_{ro'y} = 8 \cdot 1.1 = 8.8 \text{ kishi}$$

Quritish ishchisi

$$N_{sh} = 6 + 2 = 8 \text{ kishi}$$

$$N_{ish\ kel} = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 3 \text{ kishi}$$

$$N_{ro'y} = 8 \cdot 1.1 = 8.8 \text{ kishi}$$

Mexanik

$$N_{ish\ kel} = 3 \text{ kishi}$$

$$N_{sh} = 3 \text{ kishi}$$

$$N_{ro'y} = 3 \text{ kishi}$$

Slesar

$$N_{ish\ kel} = 3 \text{ kishi}$$

$$N_{sh} = 3 \text{ kishi}$$

$$N_{ro'y} = 3 \text{ kishi}$$

Jami 58.8 = 59 kishi.

3.1-jadval

Xizmat ko'rsatish me'yori bo'yicha ishchilar sonini rejalashtirish.

	Ishchi kasbi	Razry adi	Bir sutkadagi smenalar soni	Ishga kelgan ishchilar soni	Shtatdgi ishchilar soni	Ro'yxatdagi ishchilar, kishi
1	Bosh kuydiruvchi	VI	3	3	12	13.2
2	kuydiruvchi	V	3	3	12	13.2
3	kuydiruvchi	V	3	3	4	4.4
4	Apparatchi	V	3	3	4	4.4
5	Kran mashinisti	IV	3	6	8	8.8
6	Quritish ishchisi	IV	3	6	8	8.8
7	Mexanik	IV	3	3	3	3
8	Slesar	III	3	3	3	3
	Jami					59

Ishchilar va rahbar-boshqaruchi xodillar yillik ish fondini hisoblash.

Ishchilar ish haqini aniqlashd, texdagi ishchilar soni va bir yillik ish haqi fondi hisoblanadi. Buni aniqlashda minimal ish haqi orqali bir oylik ish haqini aniqlash mumkin. Bu quyidagi 6 jadval orqali hisoblanadi.

Ishchilarni yillik ish fondi hisobi

Ishchi kasbi	razryadi	Bir kunlik tarif stavka	Ruyxatdgi ishchilar soni	Bir ishchinig ish vaqti fondi	Tarif fondi ming sumda	Mukofot ming sumda	Qushimcha 14 %	Jami yillik ishhaqi fondi
Bosh kuydiruvchi	VI	34000	13.2	281	126112,5	25222,5	175.5	33798.1
kuydiruvchi	V	31000	13.2	281	114985	22997	16097,5	154079,5
kuydiruvchi	V	31000	4.4	281	38328	7655,5	5365	51345
Apparatchi	V	31000	4.4	281	38328	7655,5	5365	51345
Kran mashinisti	IV	28500	8.8	281	70450	14090	9865	94485
Quritish ishchisi	IV	28500	8.8	281	70450	1490	9865	94485
Mexanik	IV	26000	3	281	21915	4383,5	3065	29370
Slesar	III	26000	3	281	21915	4383,5	3065	29370
jami			59					538277.6

Bir sutkada ishlab chiqarish unumdorligi 220 t.

Biryillik unumdorlikni aniqlaymiz.

$$Q = 220 \cdot 360 = 486\,000 \text{ t/yil.}$$

1 t Rux boyitmasini qayta ishlash uchun ketgan “Ish haqi” harajatlari:

$$3 = 538277600 / 480\,000 = 1107 \text{ so‘m/tonna.}$$

Energiya harajatlari hisobi

Ishlab chiqarish jarayonlarida energiyning bir necha turlaridan foydalaniladi. Elektr energiya, siqilgan havo, bugʻ, kislorod, suv va hokazo. Chetdan olingan elektr energiya hisobi 2 stakali tarif boʻyicha hisoblanadi.

Elektr energiya isteʼmolchilar uchun sutkalik energiya sarfi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi”

$$P_c = N \cdot t \cdot K \cdot \cos \alpha$$

Bu erda:

N – elektrodigatel quvati, kvT;

T – sutkadagi ishlash vaqti, soat;

$\cos \alpha$ - quatlardan foydalanish koeffitsienti;

Maalan, konverter uchun sutkalik energiya sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$P_c = (100 \cdot 24 \cdot 0.7 \cdot 0.8) \cdot 2 = 2688 \text{ kt} \cdot \text{c}$$

Yoritish sarflanadigan energiya sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$P = \sum_i^m n \cdot N \cdot n_i$$

Bu erda: n_i - lampalar soni

N – lampalar quati, kvT;

N – lampalar yoritilishi davomiyligi, soat.

Ventilyatsiya uchun sarflanadigan elektr energiya sarfi ventilyatsiya uskunalari quati va bir yilda ishlash davomiyligi bilan aniqlanadi.

Agar mahsulat ishlab chiqarishda elektr energiyadan tashqari gaz, bugʻ, siqilgan havo va boshqaturlari energiya turlaridan foydalanilsa, ular korxonani

ishlab chiqarish dasturi va bir birlik (t , m^3 yoki m^2) mahsulot ishlab chiqarishga sarflangan energiya miqdori asosida aniqlanadi.

Ramali vakkum filtr uchun sutkalik elektr energiya sarfi.

$$P_{C1} = 7.8 \cdot 24 \cdot 0.8 \cdot 0.8 = 134.78 \text{ kvt} \cdot \text{s}.$$

Reaktorlar uchun sutkalik elektr energiya sarfi $P_{C2} = 115 \cdot 24 \cdot 0.8 \cdot 0.9 = 1987.2 \text{ kvt} \cdot \text{s}.$

Quyultirgichlar uchun sutkalik elektr energiya sarfini aniqlaymiz.

$$P_{C3} = (20 \cdot 24 \cdot 0.8 \cdot 0.9) \cdot 4 = 1382.4 \text{ kvt} \cdot \text{c}.$$

Mexanik aralashtirgichli chanlar uchun sutkalik elektr energiya sarfi

$$P_{C4} = (130 \cdot 24 \cdot 0.8 \cdot 0.9) \cdot 6 = 2246.4 \text{ kvt} \cdot \text{s}.$$

Quritish barabanlari uchun sutkalik elektr energiya sarfini aniqlaymiz.

$$P_{C5} = 15 \cdot 24 \cdot 0.8 \cdot 0.9 = 259.2 \text{ kvt} \cdot \text{c}.$$

Sutkadagi umumiy sarflangan elektr energiya sarfini aniqlaymiz.

$$P_{um} = P_{C1} + P_{C2} + P_{C3} + P_{C4} + P_{C5} = 134.78 + 19.87 + 1382.4 + 2246.4 + 259.2 = 6009.98 \text{ kvt} \cdot \text{c}.$$

Tsexni yoritish, entilyatsiya uchun ketgan harajatlarni umumiy sutkalik elektr energiya sarfidan 12% miqdorid qabul qilamiz.

$$P_{um2} = 6009.98 \cdot 0.12 = 721.1 \text{ kvt} \cdot \text{s}.$$

Yillik elektr energiya sarfini aniqlaymiz

$$P_{yil} = (P_{um1} + P_{um2}) \cdot 360 = (6009.98 + 721.1) \cdot 360 = 242322.3 \text{ kvt} \cdot \text{s}$$

1 tonna rux boyitmasini qayta ishlash uchun ketgan harajatlarni aniqlaymiz

$$242322.3 / 480000 = 7.58$$

Rux zodida rux kuyindisini tanlab eritishda elektr energiyadantashqari boshqa energiya manbalaridan foydalaniladi.

Energiya harajatlari quyidagi 7-jadval ko‘rinishida amalga oshiramiz.

3.3-jadval

Energiya harajatlari hisobi

Energiya turlari	O‘lcho birligi	1t Zn boyitmasini qayta ishlash uchun sarfi	Bir birlik energiya narxi, so‘m	Summasi, so‘m
Elektr energiya	Kvt•s	19.23	155	2980
Bug‘	g•kkal	2.4	20000	48000
Suv	m ³	0.32	12600	4032
Siqilgan havo	m ³	0.58	33600	19488
jami				74500

Material resurslar hisobi

Xom ashyo va materiallar sarfini aniqlash uchun ma’lum miqdor (1t) mahsulot ishlab chiqarish uchun ketgan material sarfini yillik ishlab chiqarish hajmi ko‘paytirish yo‘li bilan aniqlaymiz. 1t sarf bo‘lgan xom ashyo va materiallar narxini belgilash orqali yillik materiallar sarfi qiymati aniqlanadi. Boyitmani fabrikalarda 1 truda uchun, metallurgiya korxonalarida esa 1 t metall yoki yarim tayyor mahsulot olish uchun materiallar sarfi aniqlanadi. Materiallar sarfi quyidagi 4-jadval ko‘rinishida hisoblanadi.

Material resurslar sarfi

Material resurslar nomi	O'lcho birligi	1 t rux keki olish uchun sarfi	1 birlik material resurs narxi, so'm	Summasi
Rux boyitmasi	t	1.25	1100000	1350000
H ₂ SO ₄	t	0.056	580000	32480
Rux changi	t	0.61	435000	265350
havo	kg/t	2836	8	22688
Suv	m ³	4.86	342	1662.12
Futrovka	Kg/t	0.53	5000	2650
jami				1674830,12

Asosiy fondlar amortizatsiyasi

Tsexdagi asosiy fondlar uchun ajratiladigan yillik amortizatsiya ajratmalari belgilangan me'yorlarga asosan amal oshiradi.

Sosiy fondlar amortizatsiyasiga 2005 yil 1 yanvardan boshlab o'zgartirishlar kiritildi.

1. Bino va inshootlar uchun 5 %,
2. Uskunalar uchun – 12 %.
3. Asosiy fondlar yillik amortizatsiya ajratmalari hisobi quyidagi 9-jadvalda keltirilgan.

Asosiy fondlar yillik amortizatsiya ajratmali

	Asosiy fond nomi	Asosiy fond qiymati, ming so'm	Amortizatsiya me'yori	Amortizatsiya summasi, ming so'm
1	Binolar	1578452	5	78922.6
2	Inshoatlar	5376857	5	268842,85
3	Uskunalar	7248730	12	869847,6
4	jami			1217613,05

Mahsulot tannarhi kalkulyatsiyasi

Rux eritmasi olish uchun ketgan harajatlarni yigindisi tsex harajatlarini keltirib chiqradi.

Buni quyidagi 10-jadval ko'rinishida amalga oshiriladi.

Mahsulot tannarxi kalkulyatsiyasi

	Hrajat elementlari	1m ³ rux uchun ketgan xarajatlar, so'm
1	Material harajatlar	1674830,12
	Energiya harajatlari	74500
	Ish haqi	1107
	Ijtimiy sugurta ajratmalari	1820
	Asosiy fondlar amortizatsiyasi	2536
	Tsex harajatlari	396353.35
	tsex tannarxi	396363.35sut/tonna

IV. HAYOT FAOLITYATI XAVFSIZLIGI

Malakaviy bitiruv ishida rux kuyindisini tanlab eritish jarayoning hisobi bajarilgan tanlab eritish bir bosqichda amalga oshiriladi. Unda sulfat kislota eritmasidan erituvchi sifatida foydalaniladi. Tanlab eritish davomida eritmalar bug‘lanadi va ulardagi turli moddalar (asosan sulfat kislotasini parchalanishi natijasida hosil bo‘lgan bo‘g‘lar) atmosferaga o‘tadi.

Tanlab eritish jarayonini amalga oshirish uchun elektr yordamida ishlaydigan dastgohlar qo‘llaniladi: mexanik aralashtirgichlar chanlar, quyultirgichlar nasoslar va hakoza.

Yuqoridagi havflarni oldini olish uchun quyidagi ishlarni bajarish zarur:

Ishlab chiqarish bo‘limini shammolatish va changdan tozalash

Hisoblanayotgan sulfidli rux boyitmalarini oksidlovchi kuydirish bulimida tabiiy shamollatish sistemasi ishlatilgan.

Tabiiy shamollatish tashqaridan bino ichiga kirgan sovuq havo bino ichidagi issiqlik hisobiga issiqlik qabul qilib, isigandan keyin hajmi kengayganligi sababli engillashib binoning yuqori tomonlariga qarab harakatlanadi va buni amalga oshirish uchun binoning yuqori qismida havoning chiqib ketishi uchun truba yoki tirqishlar hosil qilingan[13].

Tanlab eritish bo‘limida asosiy zararli omillarda issiqlik bo‘lganligi uchun almashtiriladigan havo miqdorini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin.

$$G = \frac{Q_{opm}}{0,24(t_x - t_o)}$$

Bu erda G_1 - chiqarilib tashlanishi kerak bo‘lgan havo miqdori, kg s;

Q_{ort} - ortiqcha issiqlik miqdori.

Bizning sharoitda bu ko‘rsatgich

$$G = \frac{Q}{0,24(t_{\text{вз}} - t_{\text{н}})} = 32200 \text{ kg/ch.}$$

Buni hajm miqdoriga aylantiramiz

$$L = G/\gamma = 25859 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Ishlab chiqarish changining ishchilar salomatligiga zararli ta'siri ko'p omillarga bog'liq bo'ladi. Ularga birinchi navbatda chang zarralarining fizik-kimyoviy hossalari, kattaligi va shakli, havodagi changning miqdori, smena davomida ta'sir etish muddaati va kasbda ishlash davri, muhit va mehnat faoliyati kabi boshqa omillarning bir vaqtda ta'sir etishi kiradi.

Changnin zararli ta'siri oldini olish uchun konverter bo'limidan ajralib chikadagigan gazlar changlardan tozalanadi, buning uchun bulimda chang ushla shva tozalash sistemalari ko'zda tutilgan. Bo'limda chang tozalash kameralari o'rnatilgan.

Ish joyini yoritish ishlari

Tanlab eritish bo'limida unumli ish sharoitini tashkil qilish va ishchilarning ish sharoitlarini yaxshilash maqsadida ko'zni toliqishdan saqlovchi yoritish vositalari kuyidagi sanitariya-gigienik talablari bo'yicha qilingan:

1. Ish joylarini yoritish sanitariya-gigienik normalar asosida konverterlash bo'limida ish joyiningsh yoritilishi 100 lk ko'rsatgichisiga ega
2. Ishchi zonalarda to'g'ri yoki nur qaytishi ta'sirida hosil bo'layotgan yaltirashlarning oldi olnigan, bu yaltirashni kamaytirish yoritish asboblarininig nur tarqatish burchaklarini tanlash va nur qaytarish ta'sirida hosil bo'ladigan yaltirashlarni nur to'sish yo'nalishlarini o'zgartirish hisobiga erishgan.
3. Yoritilish miqdori vaqt bo'yicha o'zgarmasdir. Yoritilishning o'zgarmasligiga muhim o'zgarmas kuchlanishli manbalardan foydalanish yo'li bilan erishilishi mumkin.

4. Yorug'likning lozim bo'lgan spektr sostavini tanlangan, chunki bu talab materiallarning rangini aniq belgilash zarur bo'lgan hollarda muhim rol o'ynaydi.

5. Yorug'lik qurilmalari qo'shimcha xavf va zararliklar manbai bo'lmasligi kerak. Shuning uchun yoritish manbalari ajratadigan issiqlikni, tovush chiqarishini maksimal darajada kamaytirilgan.

Yong'in havfsizligi chora tadbirlari

Sulfidli rux boyitmalarini oksidlovchi kuydirish bo'limi G- kategoriyasiga tegishli.

Bino qurilishida ishlatiladigan qurilish konstruktsiyalari yong'inga chidamli materiallardan ishlatilgan.

Yong'in sharoitida qurilish konstruktsiyalariga katta harorat ta'siridan tashqari boshqa kuchlar ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan konstruktsiyaning o'z og'irligi, u ko'tarib turgan umumiy og'irlikdan tashqari yana qo'shimcha statik va dinamik kuchlar ta'sir ko'rsatishi mumkin, bu sochilayotgan suvning og'irligi, yiqilayotgan va bosim tushayotgan bino qismlarning og'irligi va hokazo. Shuning uchun ham banday kuchlar ta'sirida konstruktsiyalar egilishi, bukilish va mustahkamligini yo'qotadi, o'z ko'tarish qobiliyatiga putur etkazadi.

Bundan tashqari yong'in vaqtida qurilish konstruktsiyalari xavfli darajadagi katta haroratda qizish, erib yoki kuyib ketishi, shuningdek yoriqlar hosil bo'lishi mumkin, bu yoriqlar orqali yong'inning qo'shni xonalarga tarqalish xavfi kuchayib ketadi.

Korxonalarni loyihalash va qurish jarayonida yong'inga qarshi chora-tadbirlar belgilanadi. Bu chora-tadbirlar sanoat korxonachi bosh planiga kiritiladi. Bu chora-tadbirlarning eng muhimlaridan biri sanoat korxonasi komplekslarini va binolarini bir-biriga bajariladigan ishi va yong'inga xavfligini hisobga olgan holda joylashtirishdir. Bunda o'ta yong'inga xavfli komplekslar albatta territoriyaning shamol yo'nalishiga qarama-qarshi tomonda joylashtiriladi.

Sanoat korxonalarini zonalashtirishda, korxona joylashgan joyning baland pastli, shamolning asosiy yoʻnilish va kuchi hisobga olinadi. Bunda engil alangalanuvchi suyuqliklarni joylashtirganda ularni xududning quyiroq uchastkalariga joylashtirish tavsiya etiladi. Chunki aks holda yongʻin boʻlgan taqdirda engil alangalanuvchi suyuqlik past boʻlgan tomonga oqib, alanganing umuman hamma maydonlarga tarqalib ketishi imkonichtini yaratadi.

Sanoat korxonalarini isitish vositalari, qozon qurilmalari odatda ochiq alanga yordamida ishlatiladi va ulardan chiqish mumkin boʻlgan uchqunlar yongʻin xavfini tugʻdiruvchi asosiy vositalardan biri hisoblanadi. Shuning uchun ham bunday vositalar shamol yoʻnalishiga qaram-qarshi tomonda engil alangalanuvchi suyuqliklar va suyultirilgan va siqilgan gazlarni joylashini hisobga olgan holda joylashtiriladi.

Yongʻin xavfsizligini taʼminlashda zavod xududidagi avtomobil haraktlanish yoʻllarini toʻgʻri taʼminlash katta ahamiyatga ega. Chunki yongʻin vaqtida oʻt oʻchirish mashinasi hech qanday toʻsiqsiz istalgan joygacha bora olishi muhimdir. SHuningdek korxona xududidagi yongʻinga qarshi deponi joylashtirish ham ahamiyatlidir.

Sanoat korxonasining bir tomonidan qirish yoʻli albatta umumiy foydalanish uchun moʻljallangan koʻchaga chiqadigan boʻlishi kerak.

Yongʻinga qarshi oraliqlar

Yongʻin boʻlgan taqdirda alanga bir binodan ikkinchi binoga oʻtib ketmasligini taʼminlash maqsadida yongʻinga qarshi oraliqlar tashqil qilinadi. Bunday oraliqlar belgilanganda asosan yonma-yonjoylashini mumkin boʻlgan binolarning yongʻinga xavflilik darajasi, kategoriyasi, konstruksiyalarining oʻtga chidamliligi, langalanish maydoni, yongʻinga qarshi toʻsiqlarning mavjudligi, binoning tuzilishi, ob-havo sharoitlari va boshqalar hisobga olingan.

Yongʻinga qarshi oraliqlar tashqil qilishda binolarning oʻtga chidamliligi darajasi hisobga olinadi.

Ba'zi bir yong'in xavfi deyarli yo'q bo'lgan binolar uchun yong'inga qarshi oraliqlar belgilanmaydi. Masalan, metall buyumlar va mineral konstruktsiyalarning omborlari yonma-yon joylashishi mumkin.

Shuningdek G va D kategoriyadagi sanoat korxonalari, ularning o'tga chidamlilik darajasi I va II bo'lsa va tomi yonmaydigan materiallar bilan yopilgan bo'lsa, shuningdek tashqi devorlari yong'inga qarshi to'siq sifatida qurilgan bo'lsa, yong'inga qarshi oraliq belginmasligi mumkin.

Yong'inga qarshi to'siq

Tanlab eritish bo'limini hisoblash jarayonida yong'inga qarshi tashqiliy ishlar amalga oshirilgan. Bu tashkiliy ishlar qatoriga yong'inga qarshi to'siqlarni ko'rsatish mumkin. Bular yong'inga qarshi devor, eshik, darvoza, lyuk tambur-shlyuzlar va derazalar kiradi.

Yong'inga qarshi to'siq vositalari yonmaydigan materiallardan tayyorlangan bo'lib, o'tga chidamlilik chegarasiga ega (soatlarda).

Yong'inga qarshi asosiy devor-2, 5 soat.

Yong'inga qarshi devorlarda bo'lgan eshik deraza va darvozalar 1, 2 soat Q Asosiy bo'lmagan devor 0,75 s . Asosiy bo'lmagan devordagi eshik derazalar shuningdek tambur, shlyuzlar 0,6 soat. Bu erda shuni ta'kidlash kerakki, tosh va boshqa tabiiy minerallardan qilingan devorlar yuqorida o'tga chidamlilik chegarasi bo'yicha qo'yilgan talablarni bajaradi. Agar devorlar mabodo sinchli bo'lsa, unda uning asosiga ishlatilgan sinchning va orasiga urilgan devorlarning o'tga chidamlilik chegarasi hisobga olingan holda belgilanadi.

Evakuatsiya yo'llari

Har bir sanoat korxonasi uchun mo'ljallangan bino loyihalanayotgan vaqtda albatta yong'in bo'lgan taqdirda kishilarni u erdan o'z vaqtida chiqarib yuborish imkoniyatini yaratadigan evakuatsiya yo'llari bilan ta'minlanadi.

Tanlab eritish bo'limi joylashgan metallurgik tsexda 2 ta evakuatsiya yo'llari ko'zda tutilgan. Yong'in bo'lgan taqdirda ishchilar sanoat korxonasi xonasidan eng qisqa yo'l orqali ma'lum belginlangan vaqt ichida chiqib ketishadi.

SNiP II-2-80 ga asosan sanoat korxonalaridan tashqariga chiqib ketish yo‘llari, koridorlari va qavatlaridan tushish yo‘llarining o‘lchamlari.

Evakuatsiya yo‘llarining eni 1 m, eshiklarning eni 0,8 bo‘yi 2 m.

Sanoat korxonalarini loyihalashda odamlarni evakuatsiya qilishga mo‘ljallangan zinopoyalar va ularni joylashtirish mo‘ljallangan kataklar uchun ma’lum tartibda talablar qo‘yiladi.

Masalan, zinopoya o‘rnatilgan kataklarda tutun to‘planmaydigan bo‘lishi, ya’ni tutunni chiqarib yuborish uchun tashqi tomoni ochiq yoki havoni chiqarib yuborishni ta’minlovchi texnik vositalarga ega. Zina kataklari ichkari tomonda yong‘in bo‘lishi mumkin bo‘lgan binodan ajratilgan, tashqi tomonda yoritiladigan bo‘lishi mumkin bo‘lgan binodan ajratilgan, tashqi tomondan yoritiladigan.

XULOSA

Boyitmani kuydirishdan asosiy maqsad - sulfidli ruxni tiklanish jarayoniga tayyorlangan oksid xolatiga tezroq va kam sarf xarajatlar bilan o'tkazishdir. Bunda ogarok shunday xolatda olinishi kerakki, undan yuqori samaradorligi bilan keyingi texnologik jarayonlarini o'tkazishga imkon yaratilishi lozimdir. Shuning bilan bir qatorda, kuydirishda ajralib chiqayotgan oltingugurt birikmalarini to'laroq darajada sulfat kislotasi olish uchun yuborishdir.

Pirometallurgik usul uchun ogarokni aglomerat (qotishmani bir turi) shaklda olinadi va bu modda keyin yuqori xaroratda qattiq uglerod yoki boshqa tiklovchilar yordamida tiklanadi.

Gidrometallurgiya usuli uchun tanlab eritishga mo'ljallangan ogarok quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- 1) sulfidlarda oltingugurt miqdori iloji boricha kam bo'lishi kerak (0,1-0,3 %);
- 2) eriydigan sulfat xolati me'yorli bo'lishi kerak (S_{SO_4} 2-4 %);
- 3) mayda fraksiyasi (0,15 mm) yuqoriroq bo'lishligi;
- 4) ferrit va silikat shakldagi rux miqdorining me'yoraligi. Bunday talablar gidrometallurgik usulni mazmunidan kelib chiqadi.

Zamonaviy amaliyotda tanlab eritishga kukun - ogarokni qaynar qatlam (KS) pechlarida, 900-1000 °C oralig'ida olib boriladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Каримов И.А. Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана. –Ташкент: Узбекистан, 2009. - 46 с.
2. www.AGMK.ru
3. Юсупходжаев А.А. Оғир металллар металлургияси.: Маърузалар тўплами.-Т.: ТошДТУ, 2000;-95 б.
4. Лакерник Н.П. Металлургия цинка и кадмия.-М.: Металлургия., 2009; 480 с.
5. Шиврин Г.Н. Металлургия свинца и цинка. М.: Металлургия., 2003;- 350 с.
6. Зайцев В.Я., Моргулис Е.В. Металлургия свинца и цинка.-М.: Металлургия. 2004;-261с.
7. А.П.Снурников «Гидрометаллургия цинка» М.: Металлургия., 2001;- 190с.
8. Лоскутов Ф.М. Расчёты по металлургии тяжёлых цветных металлов. М.: Металлургия, 2006; -467 с.
9. Гудима Н.В. Технологические расчёты в металлургии тяжёлых цветных металлов.- М.: Металлургия., 2009;-255 с.
10. www.tsvetmet.ru
11. www.panda.ru
12. Алимходжаев С.Р., Хошимова С. Малакавий битирув ишининг иқтисодий бўлимини бажариш учун методик қўлланма. -Т: ТДТУ.2003; -90б .
13. Ёрматов Г. Е. Хаёт фаолияти хавфсизлиги Т: ТДТУ.1999; -321б .