

## OKMK RUX ZAVODI SHAROITIDA JAHON RUX ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIK USULLARINI TADBIQ QILISH

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8138639>

**Po'latov G'. M.**

*Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali kata o'qituvchisi*

**Shamsuddinov L.O**

**Mirusmanova P.B**

**Kurbanbayeva X.D**

*Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali talabasi*

### **Annotatsiya**

Ushbu maqolada OKMK Rux zavodining ortiqcha hosil bo'luvchi keklarini pirometallurgik usulda qayta ishlash jarayoni tahlil qilindi. Bunda sanoat korxonasining pirometallurgiyaga asoslangan Velslash sexining ishlab chiqarish quvvati o'rganildi.

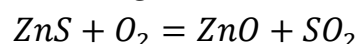
### **Kalit so'zlar**

*Vels, kek, koks, konsentrat, Gematit, klinker, ferrit, tiklovchi, sfalerit, elektrolit.*

**Kirish qismi:** Olmaliq kon-metallurgiya kombinatining yirik ishlab chiqaruvchi zavodlaridan biri hisoblangan Rux zavodi asosan qimmatbaho va noyob metallarni qayta ishlash bilan shug'ullanib keladi. Ammo hozirda zavodda boradigan jarayonlar oralig'ida ortiqcha moddalar hosil bo'lishi ko'p bo'lganligi uchun ushbu moddalarni yo'qotilishini oldini olishga e'tibor qaratilmoqda.

**Asosiy qism:** Ruxdan tashqari, zavod o'z ehtiyojlari uchun kadmiy metali, oltingugurt kislotasi, rux kukuni, rux, alyuminiy, mis (RAM) qotishmasi va texnik rux sulfati, hamda mis eritish zavodi uchun mis klinkeri va mis keki chiqaradi.

Rux ishlab chiqarish jarayonida rux konsentratlari pirometallurgik qayta ishlanadi. Rux ishlab chiqarish jarayonida ruda dastlab sulfid ko'rinishida bo'ladi. Rudani tarkibidagi oltingugurtni yo'qotish uchun qaynovchi qatlam pechida qayta ishlanadi. Bunda rux sulfidi oksid holiga o'tadi.

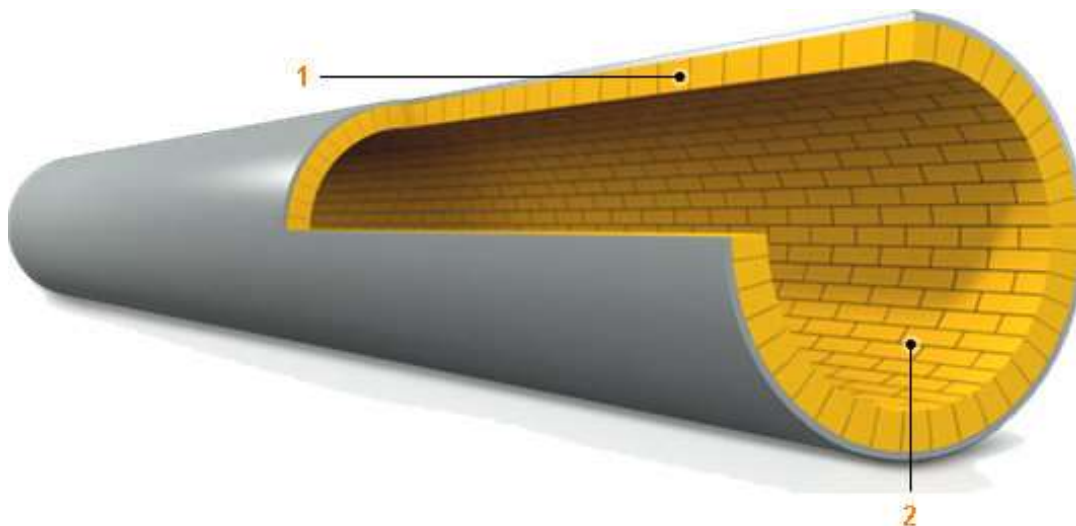


Oksid holiga o'tgan kuyindini sulfat kislotasida tanlab eritiladi. Tanlab eritish jarayonida harorat 60-70°C tashkil etib, 2 soat davom etadi. 120g/l li sulfat kislotasi eritmasidan foydalaniladi. Eritmaga 35-90% rux, qisman kadmiy, temir, mishyak va boshqa elementlar o'tadi. Erimay qolgan qoldiq kekning miqdori kuyindi miqdorining 20-25 % ini tashkil qilib, tarkibi quyidagicha bo'lishi mumkin

Zn	18-23%	Fe	23+32 %
Pb	4,8-11,7 %	S	4,7-10 %
Cu	0,25-1,28 %	Ag	170-425 g/t
Cd	0,08-0,2 %	Au	1-2 g/t

Ruxning eritmaga to'liq o'tmaganligining sababi rux kuyindisida rux boyitmasini kuydirish jarayonida hosil bo'lgan rux ferriti ( $ZnO * Fe_2O_3$ ), rux silikati ( $2ZnO * SiO_2$ ) va kuymay qolgan rux sulfid ( $ZnS$ ) larning mavjudligidir. Rux keki qo'shimcha rux, mis, kadmiy, oltin, kumush va boshqa metallarni olish uchun texnogen xom-ashyo hisoblanadi. Hozirgi kunda jahon amaliyotida rux keklarini qayta ishlashning pirometallurgik va gidrometallurgik usullari qo'llanilmoqda.

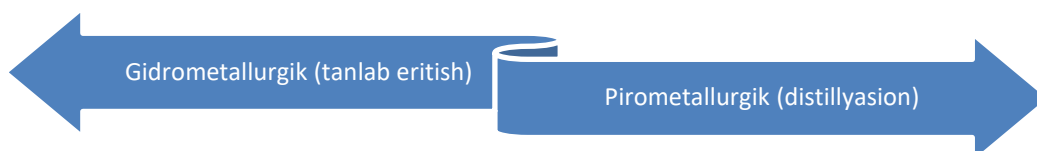
1. Futerovka qatlami
2. Reaksiyon zona



Klinker texnogen chiqindi hisoblanib rux kekini qayta ishlashdan qolgan qoldiq hisoblanadi.

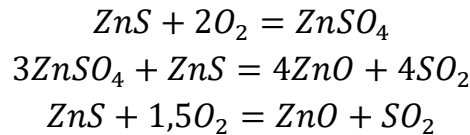
*Rux kekini hosil bo'lishi.* Rux ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'ladigan rux kekini qayta ishlashning 2 xil usuli mavjud.

Bular:



Rux birikmalari dastlab sulfid ko'rinishida bo'lganligi sababli, rux ishlab chiqarish jarayonining birinchi avelsgic jarayoni bu kuydirish ya'ni bunda rux sulfidi, oksid holiga o'tadi. Bu jarayon qaynovchi qatlam pechida amalga oshiriladi. Oksid holiga o'tkazishning sababi tanlab eritish jarayoniga oksidlarni tayyorlash.

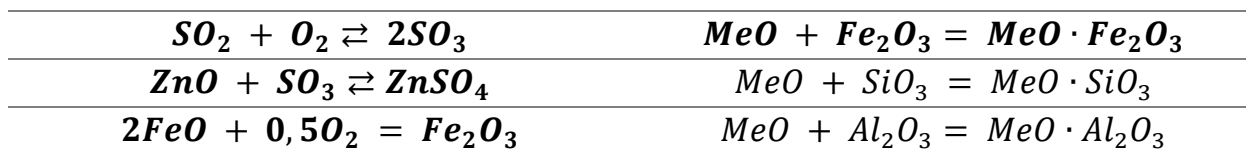
Kuydirish jarayonining borishi birlamchi, oraliq va yakuniy mahsulotlar o'zgarishi bilan ta'sniflanadi. Shunga mos holda ketma-ket sodir bo'ladigan reaksiyalarni birlamchi va ikkilamchi reaksiyalarga bo'linadi. Birlamchi, sulfidlarning oksidlanish reaksiyalari:



Ikkilamchi sulfidlarning oksidlanish reaksiyalari uchta asosiy reaksiyalarda amalga mumkin:

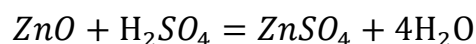
1. metallarning past oksidlari va oltingugurtni yuqori oksidgacha oksidlanish reaksiyalari;
2. metallar oksidlari va sulfat angidining ta'sirlashuvi (sulfat hosil bo'lishi);
3. metallar oksidlarining o'zaro va kremnezyom bilan ta'sirlashuvi (ferrit, silikat va alyuminatlarning hosil bo'lishi).

Ikkilamchi birikmalar hosil bo'lishi:

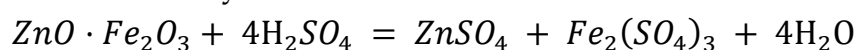


Oksid holiga o'tgan rux kuyindisi sulfat kislotasi yordamida tanlab eritiladi. Kuyindi suyiltirilgan 120-140 g/l lisulfat kislotada eritmasida bilan 65- 70°C haroratda olib boriladi. Rux ishlab chiqarish jarayoni amaliyotida rux sulfat eritmasini elektrolizi jarayonida ishlatib bo'lingan elektrolit ishlatiladi. Rux sulfat eritmasi elektroliz sexiga yuborishdan oldin qo'shimchalardan tozalangan bo'lishi kerak. Eritmaning sifati elektroliz jarayonida elektr energiyasi sarfiga, katod ruxi sifatiga, ruxning tok bo'yicha chiqishiga, elektroliz sexining texnik iqtisodiy ko'rsatkichlariga ta'sir qiladi.

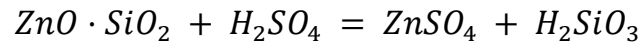
Tanlab eritishga tushayotgan kuyindi tarkibida rux asosan oksid holida va oz miqdorda sulfat (3-4%) holida ham bo'ladi. Oksid holidagi rux quydagi reaksiya bo'yicha sulfat kislotasi bilan ta'sirlashadi:



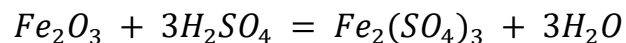
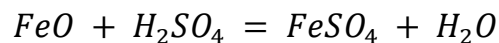
Rux sulfidi tanlab eritishda erimaydi va kek tarkibida qolib, ruxni eritmaga o'tish foizini kamaytiradi. Kuyindi tarkibida rux va boshqa metallarni ferriti va silikati ham mavjud. Suyiltirilgan sulfat kislotasida rux feririti eritmaga o'tish darajasi to'rt foizdan oshmaydi:



Rux silikati esa yaxshi eriydi, ammo eritmaga o'tib, tanlab eritishdan keyin bo'tanani quyiltirish va suzish jarayonlarini sekinlashtiruvchi kolloid birima - silikat kislotasi hosil qiladi:



Ruxdan tashqari, kuyindi tarkibida temir, mis, kadmiy, qo'rg'oshin, kumush, oltin, nikel, kobalt, marganets, bariy, kaltsiy, alyuminiy va boshqa metallarning birikmalari uchraydi. Kadmiy xossalari jihatdan ruxga yaqin, uning oksidi  $\text{CdO}$  sulfat kislotasida yaxshi eriydi. Kuyindi tarkibidan kadmiyning 80-85 % i eritmaga o'tadi. Temir kuyindi tarkibida asosan rux va misning ferriti ko'rinishida, ma'lum darajada oksidlari gematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) va magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) hamda oz miqdorda vyustit ( $\text{FeO}$ ) ko'rinishida uchraydi. Elektrolizdan qaytgan elektrolitda ya'ni kuchsiz sulfat kislotada eritmasida vyustit yaxshi eriydi, gematit qisman eriydi, magnetit esa erimaydi.

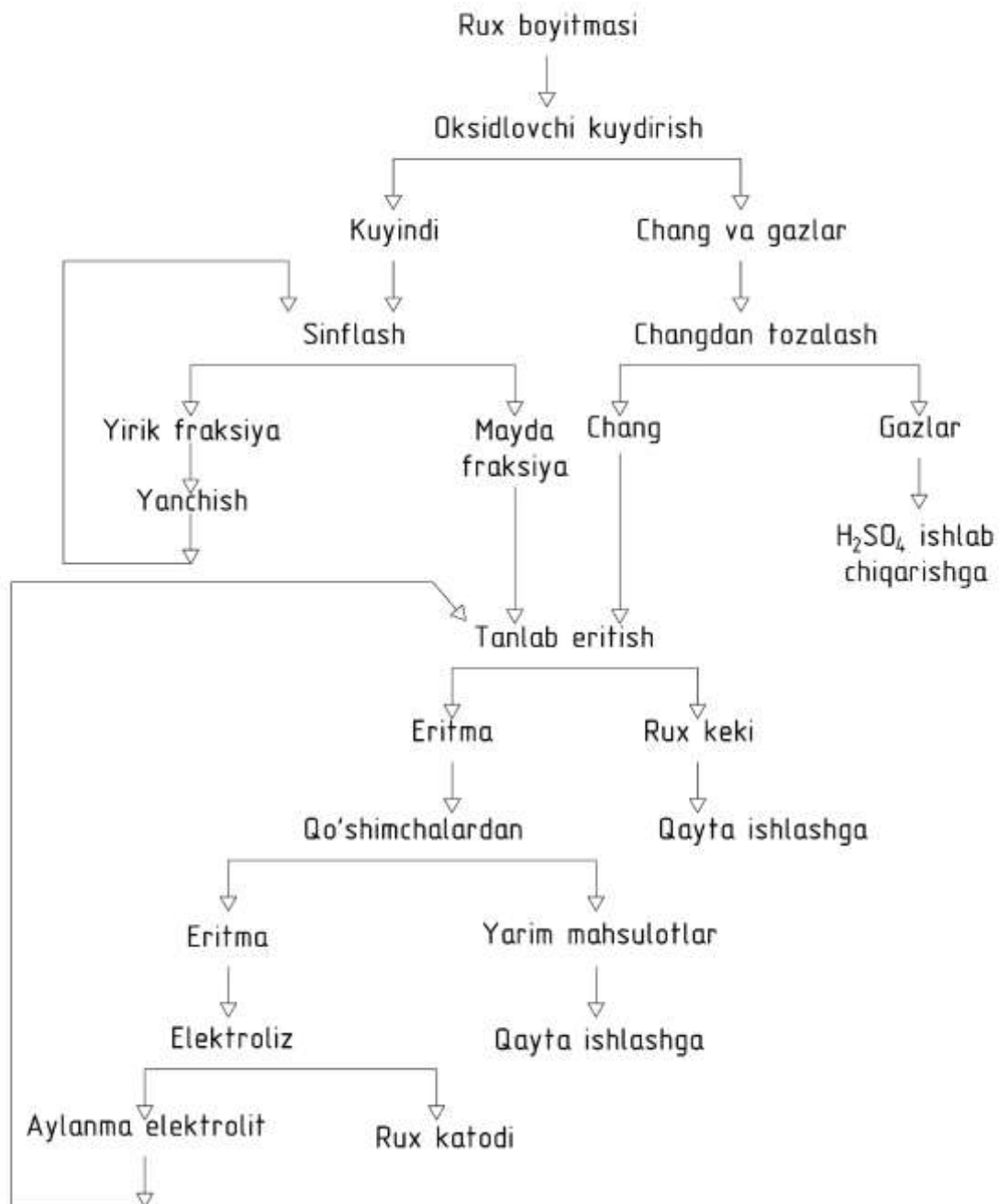


Tanlab eritish jarayonida eritmaga kuyindi tarkibidagi temirning 3-4 % o'tadi. Natijada uning eritmadagi miqdori 1-2 g/l bo'lib, eritmani keyinchlik mishyak, surma, germaniy va boshqa qo'shimchalardan gidrolitik tozalashda foydali bo'ladi.

Pirometallurgik usulda rux keklari aylanma quvursimon pechda qayta ishlanadi. Kek aylanma quvurli pechda harorat 1000-1200°C da qayta ishlanadi. Rux kekiga tiklovchi sifatida koks qo'shiladi. Berilgan haroratda kuchli tiklovchi pech atmosferasida rux, qo'rg'oshin va uning birikmalari, noyob metallarning past oksidlari va sulfidlari bug' ko'rinishida yuqori muvozanat bosimidan foydalangan holda uchiriladi, gaz fazasida esa ularning oksidlanishi yuz beradi. Bunda asosan rux, qo'rg'oshin va noyob metallar (*kadmiy, indiy, talliy, germaniy, tellur*), oksidlaridan tarkib topgan uchirma olinadi. Qattiq qoldiq klinkerda mis, nodir metallar va bo'sh tog' jinslari qoladi. Yuqoridagilardan ko'rinish turibdiki pirometallurgik jarayonlar quydagilarni o'z ichiga oladi: rux sulfidini qaynovchi qatlam pechida kuydirish, rux kekini vels pechida qayta ishlash va turli xil elektr energiyalardan foydalanish.

Rossiya va xorijiy olimlar tadqiqotiga ko'ra pirometallurgik jarayonni takomillashtirish maqsadida tadqiqot ishlari olib borilgan. Bunga ko'ra vels jarayonini iqtisodiy samaradorligini oshirish. Ya'ni vels jarayonida koks sarfini kamaytirish maqsadida pechning pastki qismidan xom-ashyoni xlor bilan 1050-1150° C haroratda yuqori bosim havo bilan yetkazib berish yordamida klinker bilan qimmatbaho metallarni yo'qolishi kamaydi avels oksidida xlorning miqdorini kamaytirdi.

## RUX ISHLAB CHIQRISHNING UMUMIY SXEMASI



Hozirgi vaqtga kelib Olmaliq KMK tarkibidagi Rux zavodida rux keklari pirometallurgik usulda qayta ishlanib kelinmoqda. Rux kekini vels pechida koks yordamida qayta ishlanadi. Velslash jarayonining asosiy kamchiligi quyidagilar: koks sarfining yuqoriligi, klinker bilan oltin, kumush, mis, temir, qo'rg'oshin va boshqa metallarni yo'qolishi va uchirmalarni ushlab olishning murakkabligi. Shuning uchun so'nggi yillarda rux kekini gidrometallurgik qayta ishlash texnologiyasi yaratish uchun ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Rux zavodining asosiy vazifasi bu xom-ashyoda foydali komponentlarni hammasini ajratib olish.



Rux boyitmalarini gidrometallurgik qayta ishlashning asosiy usuli bu tanlab eritish jarayonidir.

Velslash jarayonining mahsuloti bu Velsoksid hisoblanadi.

Vels oksidining tarkibi quyidagicha:

Velsoksid tarkibi	Massa ulushi %	Velsoksid tarkibi	Massa ulushi %
Zn	55-64	Pb	15-20
Fe	2,5-4,5	Cd	1,1-1,3
Cu	0,35-0,95	Cl	0,25-0,35
As	0,25-0,35	In	0,1-0,2
Sb	0,03-0,06	F	0,03-0,05
Tl	0,001-0,01		

Rux kekini velslash jarayonida klinkerda mis va nodir metallar to'planadi. Shuning uchun klinkerning ma'lum bir qismi mis zavodida qayta ishlashga yuboriladi. Jarayonda olingan klinkerni tarkibi quyidagicha:

Klinkerni tarkibi	Massa ulushi % larda
Fe	20-40
C	15-20
Cu	0,9-6
Zn	0,7-2
Pb	0,5-1,5

OKMK Rux zavodining Velslash sexi ishlab chiqarish quvvati unchalik yuqori bo'lmasada ishlab chiqarish rentabelligiga katta ta'sir ko'rsatmayapti. Ammo bu yetrli emas. Shuning uchun ham professor-olimlar tomonidan turli xil tajribalar asosida ishlab chiqarishni yengillashtirish va ortiqcha moddalar hosil bo'lishini oldini olish ustida ish olib bormoqdalar.

Olmalik kon-metallurgiya kombintiga qarashli Rux zavodini velslash sexining 2023 yil uchun o'rtacha ishlab chiqarish quvvati quyidagicha:

Vels oksid ishlab chiqarish	175 tonna
Kekdan oksid olish	32%
Kekdan klinker olish	75%
Oksid tarkibidagi rux miqdori	56 %
Oksid tarkibida gazlar hosil bo'lishi	
Xlor	0,06 %

Ftor	0,006 %
Oksiddagi eruvchanlik miqdori	
Rux	96 %
Kadmiy	87 %

### Xulosa

Ushbu maqolada biz O‘zbekistonning asosiy ishlab chiqarish sanoatlaridan biri hisoblangan Olmaliq kon-metallurgiya kombinatiga qarashli Rux zavodida hosil bo‘ladigan ortiqcha modda – rux kekining hosil bo‘lishi va uni bartaraf etish usullari o‘rganildi. Bunda jarayonda hosil bo‘lgan kekni pirometallurgik usulda qayta ishlash usuli Velslash jarayoni o‘rganildi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOT VA SAYTLAR RO‘YHATI:

1. A.A.Yusupxodjayev, B.T.Berdiyarov, S.T.Matkarimov, S.Q. Nosirxo‘jayev “Og‘ir rangli metallar metallurgiyasi” Toshkent 2020.y
2. A.S. Xasanov, K.S. Sanakulov, A.A. Yusupxodjayev. Rangli metallar metallurgiyasi. O‘quv qo‘llanma. –T.: Fan, 2009
3. Tursunova D Shamsuddinov L.O., Mirusmanova P.B. - OKMK Rux zavodi sharoitida jahon rux ishlab chiqarish texnologik usullarini tadbiq qilish “INTERPRETATION AND RESEARCHES” 2023y.
4. Okmk.uz
5. <https://cyberleninka.ru/article/n/rux-kekini-velslash-jarayonida-hosil-bo-ladigan-texnologik-gazlarni-qayta-ishlash>
6. [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)