



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

«КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ» кафедраси

Малакавий биттирув иши

**МАВЗУ: «Электролиз усулида мис ажратиб олиш ва мис билан қоплаш цехларини
лойиҳалаш» Йиллик ишлаб чиқариш қуввати 34000 м²**

**Талаба: Жиззах Политехника институти «Саноат технологияси» факультети
419-05 КТ гуруҳи талабаси Абдужалилов Воҳид**

**Рахбар: Жиззах Политехника институти «Кимё ва кимёвий технология» кафедраси
доценти Тангяриков Нормурод Сайитович**

ЖИЗЗАХ – 2010 йил

МУНДАРИЖА

I. Кириш.....	5
II. Технологик қисм	
2.1 Металлургияда мис электролизи.....	7
2.2 Мис ишлаб чиқариш усуллари.....	8
2.3 Мисни электролитик рафинлаш	12
2.4 Электролитни тайёрлаш.....	15
2.5 Қайта ишланган, захарлантирилган мис эритмаси.....	16
III-Хисоб қисми.	
3.1. Қўнғироқли ваннанинг конструктив хисоби.....	19
3.2. Моддий баланс.....	22
3.3 . Кимёвий реактивлар	24
Сув сарфи.....	26
3.4 . Тутувчи ванналар хисоби.....	30
3.5 . Иссиқлик баланси	32
Аралаштириш қурилмаси хисоби.....	38
3.6 . Электр энергия сарфи	41
IV-Электр қисми	42
4.1. Ванналар қуввати	45
4.2. Наминал хона учун ёритиш.....	46
Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш.....	49
V- Экологик қисм.	
5.1 Атроф мухит муҳофазаси.....	50
5.2 Реагент қуритиш билан нейтраллаш	52
Иқтисодий қисм.....	55
VI- Хулоса	60
VII-Фойдаланилган адабиётлар	61

КИРИШ

Мамлакат ривожланиши учун ишлаб чиқариш корхона ва турларини кўпайтириш, йўлга қўйиш катта амалий аҳамиятга эгадир. Айниқса маҳаллий хом ашёлар асосида ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш бугунги куннинг долзарб муаммоларидан бири ҳисобланади. Худди шу маънода Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришган дастлабки кунлардан бошлаб ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш ва янги турларини барпо этишда амалий аҳамиятга эга бўлган ишларни йўлга қўйди. Истиқлол шарофати ила Республикамизда бир неча кимё саноат нуқталари яъни ишлаб чиқариш мажмуалари қурилиб фойдаланишга топширилди. Ҳозирги кунда Республикамизда йигирмадан ортиқ кимё корхоналари фаолият юритмоқда. Бу корхоналарда Республикамиз халқ хўжалигида катта аҳамиятга эга бўлган маҳсулотлар - минерал ўғитлар, турли хил кимёвий моддалар, ўсимликларни химоя қилиш воситалари ва халқ истеъмоли моллари ишлаб чиқарилмоқда.

Асосан кимё саноатида электрокимёвий ишлаб чиқаришда асосан металл турли усулларда коррозиядан химоя қилинади мустаҳкамлиги оширилади. Химоя безак мақсадларида ишлатилади, шунингдек ейилган эҳтиёт қисмларни электрокимёвий усулда металл қоплаш билан тугалланади.

Металл ва унинг қотишмаларини коррозиядан химоя қилиш учун улар химоя қопламлари билан қопланади. Булар металл, металл қопламаси, оксид қатлам ёки фосфат қоплам бўлиши мумкин. Химоя қопламларини кимёвий ёки электрокимёвий усулларда ҳосил қилиш мумкин.

Металл юзаларини ишончли химоя юза ва қопланувчи материал танланиши қоплаш шароити белгиланган режимда олиб борилиши ҳамда бир текис зич қоплама ҳосил қилишдаги ҳолатга боғлиқ. Ҳозирги вақтда металл ва металмас буюмларни турли қопламалар билан қоплаш тубдан ўзгариб, ривожланиб кетди. Қоплаш жараёнларининг янги шароитлари қўлланиладиган янги тартибли самарали электролитлар ва уларга қўшиладиган қўшимчалар ишлаб чиқилди ва ишлаб чиқаришга жорий этилди. Электрокимёвий цехларда янги турдаги самарали асбоб–ускуналар ва автоматик тизимлар ишлатила бошланди. Бу эса қўл меҳнатининг камайишига ва маҳсулот таннархининг пасайишига олиб келди.

Бу берилган битирув ишида металл ва металл буюмларни электрокимёвий усулда мис билан қоплаш ва саноат чиқиндиларидан электролиз усулида мисни ажратиб олиш технологик жараёнлари кўриб чиқилади.

II. ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

2.1. Металлургияда мис электролизи.

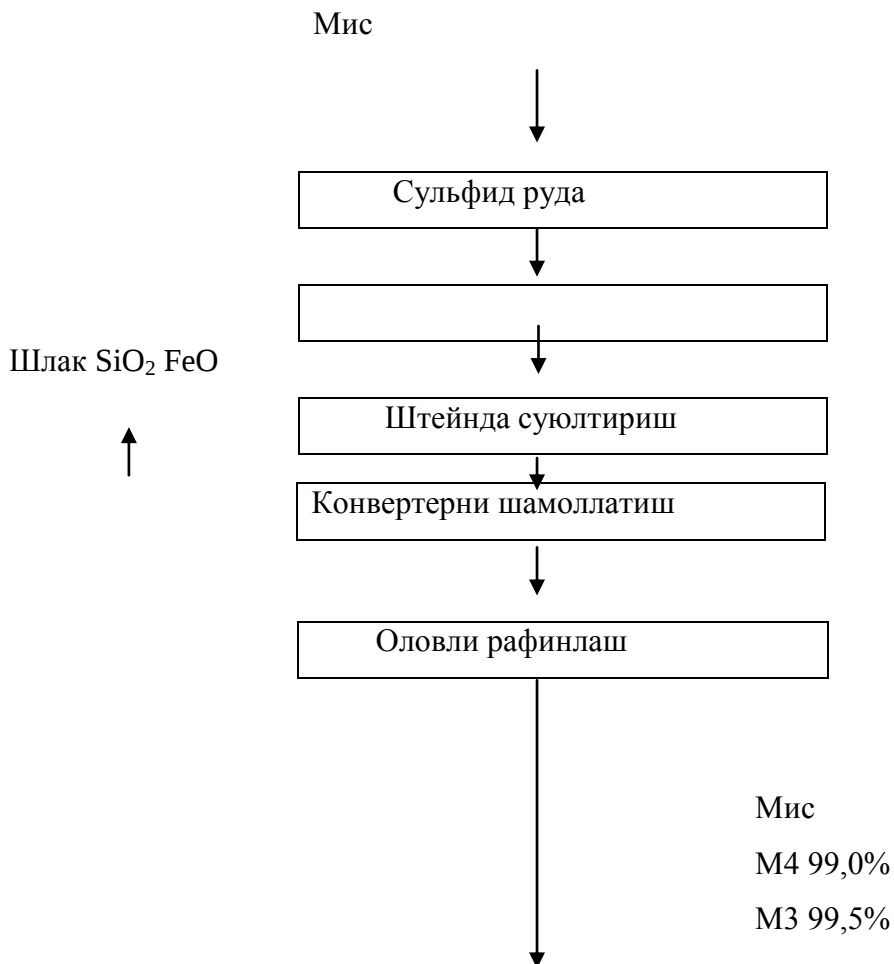
Гидроэлектрометаллургия саноатида мисни электролитик усул билан олиш ҳозирги вақтда энг юқори ўринда туради. Мис юқори электр ва иссиқлик ўтказувчанликка эга бўлгани сабабли металга бўлган талаб ошиб бормоқда, 50% олинган металл электротехника саноатига тоза мис (99,9% Cu) ва мис порошоги олиш учун сарф бўлади. 30- 40% қотишмалар: латун , бронза, мельхиор , нейзильбера, константа, манганин олиш учун кетади. Қолган қисми гальвана –техника, ярим ўтказувчилар, қишлоқ хўжалигида микроўғитлар сифатида ишлатилади.

Табиатда кам тарқалган, 80% мис сульфид ,15% -оксид ,5% соф ҳолда учрайди.

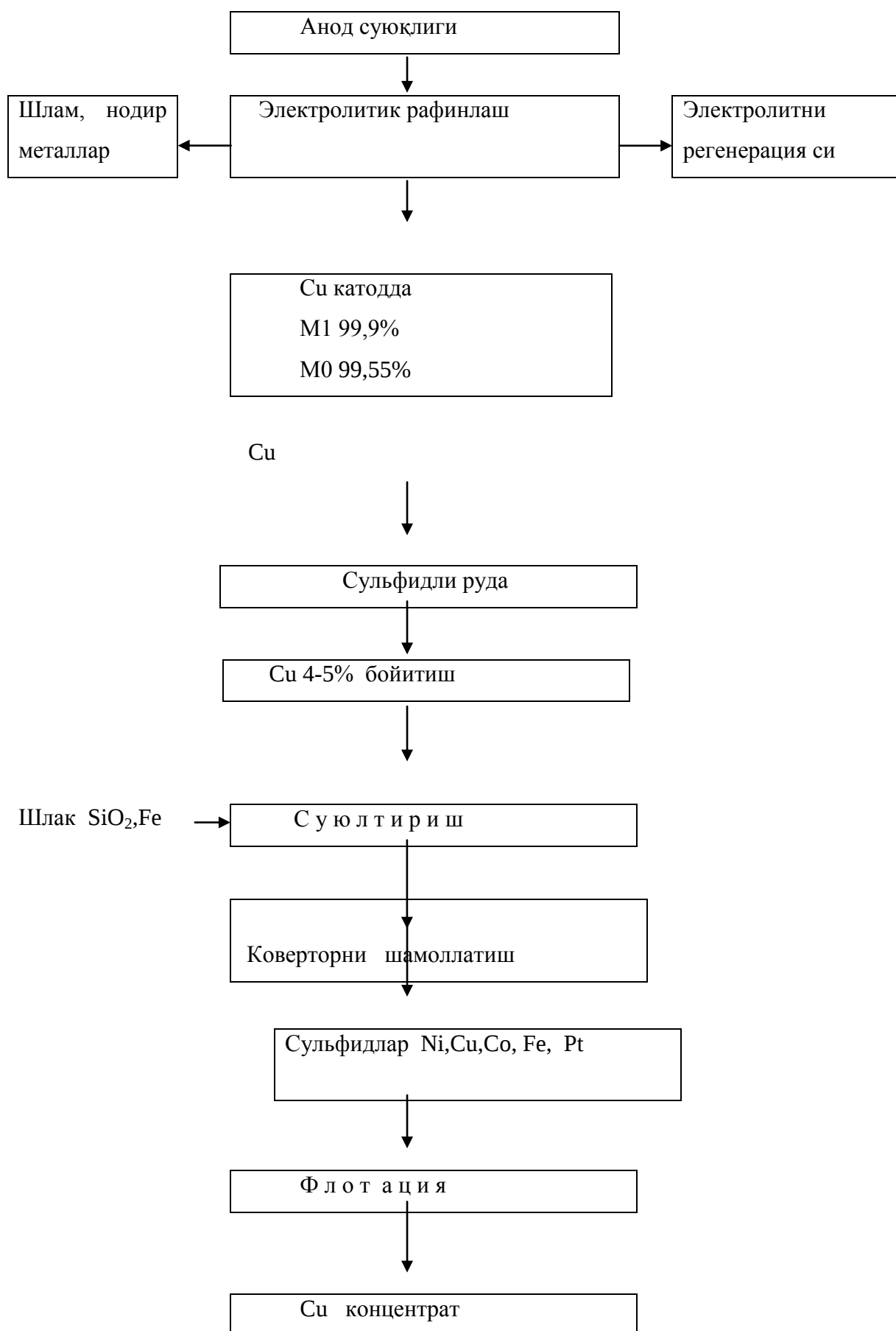
Саноатда олинадиган мис метали рудалар таркибида 0,3-3% га бўлади.

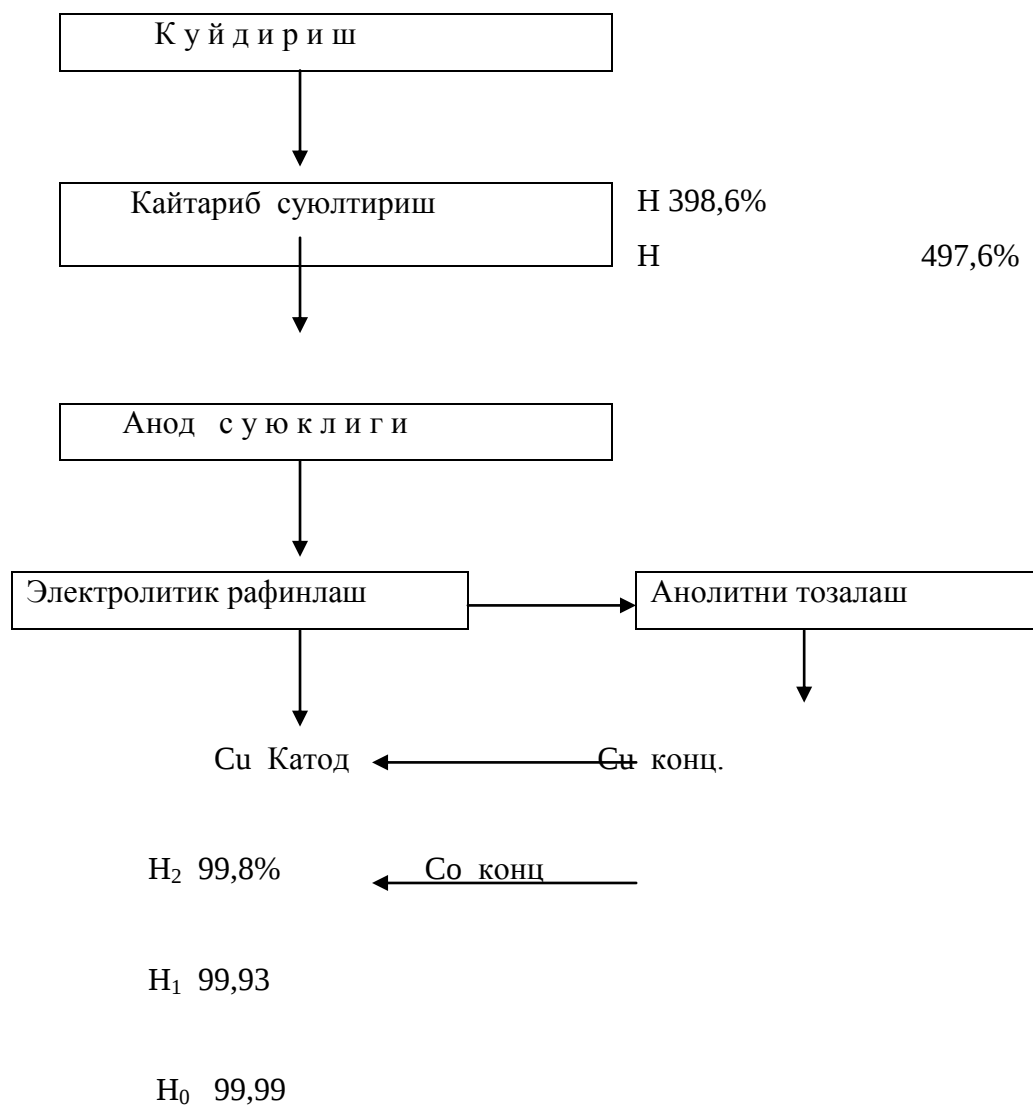
2.2. Мис ишлаб чиқариш усуллари

Олинадиган мис металининг 80% пирометаллургик усул билан олиниб 90% олинган мис рафинация қилинади.



M2 99,2%





Мувозанат константаси.

$$K_{25^{\circ}\text{C}} = \frac{a_{\text{Cu}^{2+}}}{a_{\text{Cu}^{2+}}} = x \cdot 10^{-6}$$

$$K_{55^{\circ}\text{C}} = x \cdot 10^{-4}$$

Мувозанат константаси шу қийматга тенг бўлганда бир валентли мис ионининг миқдори жуда кам 250^0с да 10^{-3}г-ион/л ва 55^0с да $5\cdot 10^{-3}\text{г.ион/л}$ га тенг .

Электрохимёвий жихатдан мис жуда кам кучланишли ва жуда паст қаршиликка эга.

Оддий эритмаларда мис қийин қутбланади, шунинг учун махсус қўшимчалар қўшилмаса катодда йирик кристалли чўкма тушади.

2.3 Мисни электролитик рафинлаш.

20% мис рудаси гидроэлектрометаллургик усулда олиниб , таркибида мис жуда кам бўлган руда ва аралашмалардан олинади.

Мис ишлаб чиқаришда электролиз асосий усул ҳисобланади.

Пирометаллургик олинган конвертордаги мис билан бирга олтин , кумуш, селен, теллур, висмут ва аралашма сифатида темир, рух ажралиб чиқади. Бу мисни саноатда МК-98-99,6 Cu деб номланади.

Хомаки олинган мис метали тозалаш учун оловли ва электролитик рафинланади.Биринчи стадиясида суюклантирилган мис хаво ёрдамида қайта ишланади (продувка). Хаводаги кислород билан мис таркибидаги темир , рух, кобальт , никель шлак ҳосил қилиб ажралиб чиқади. Шлакдан қолган мис таркибидаги оксидлардан шўл ё'оч ёки газ билан қайтарилиб М2-М4 маркали (99,7%Cu) мис олинади.

Бу мис кейин электролитик рафинацияланади.

Электролитик рафинлашдан кейин ўта тоза мис электротехника саноатида (МО ва М1 маркали Cu) юқори сифатли қотишмалар олиш учун: шлам нодир металллар олиш учун қайта ишланади.

Шу усул билан 1т мис олинганда ундан 100 кг олтин, 2 кг кумуш ажратиб олинади.



Аноддаги электролиз маҳсулотларининг таркибий қисмлари.

Қуйидаги таблицада мис аноддаги (Cu 99,0 -99,7%) электролиз маҳсулотлари кўрсатилган.

**Мис аноднинг компонентларининг тақсимланиши.
(анодда % таркиби).**

Электролиз маҳсулотлари	1 гуруҳ					
	Cu	Ag	Au	Sn	Pb	S+Se+Te
Катод материали	88-89	2	1	1	2	2
Электролит	1-2	-	-	-	-	-
Шлам	0,1-0,2	99	99	99	98	98
Металларнинг стандарт потенциали, в	+0,31	+0,799	+1,5	+0,01	-0,126	-

Электролиз маҳсулотлари	2- гуруҳ			3- гуруҳ		
	As	Sb	Bi	Ni	Zn	Fe
Катод материали	10	10	10	1,50	-	-
электролит	55-75	10-70	20-30	75-100	100	100
Шлам	45-25	20-30	20-60	25-0	-	-
Металларнинг стандарт потенциали в	+0,24	+0,212	+0,226	-0,25	-0,76	-0,44

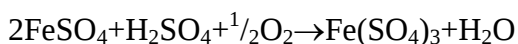
Бу жадвалдан кўриниб турибдики булардан 2 гуруҳ элементлари (As,Sb, Bi) электролизнинг ҳамма маҳсулотларида учрайди. As,Sb ва Bi ионларнинг зарядсизланиш тезлиги катодда озроқ , улар катод материалига бошқа йўллар билан тушади.

Бу элементлар бирикмалари гидролизга мойил, натижада гелсимон чўкиндилар ҳосил бўлади: М: (Sb OH)₃, Bi(OH)₃ NaSO₂ лардир .

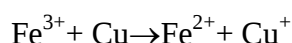
Чўкинди ёки қаттиқ заррачалар катод томонга кўчади ва катод қолдиғини ҳосил қилади. Бу аралашмалар жуда оз миқдорда сурма миснинг пластиклигини пасайтиради, 0,02% мишьяк миснинг электр ўтказувчанлигини 15% камайтириш учун электролитни кислоталигини озгина ошириш керак . Pb ва Sn умуман эримади, бутунлай шлам Pb SO₄ ва H₂ SnO₃ холида ўтади.

Электролитдаги қўшимчалар электролит тайёрланган руда таркибига боʻлиқ . (Ni,Fe,Zn). Бу металлларни чегараланган миқдори (ПДК) никель ва рух учун -20 г/л, Fe учун -5 г/л бу металлларнинг концентрацияси электролитда кўпайса кристалл ҳолда анодда чўкади, чунки анодда Cu^{2+} концентрацияси катта натижада анод тузли плёнка билан қопланади ва эриши қийинлашади.

Темир иони кислотали муҳитда ҳаво кислородида осон оксидланади.



Хосил бўлган Fe^{3+} мис металини оксидлайди.



~Никель, рух, темир электролитдан чиқариб ташланиши керак .

~ олтингугурт, селен, теллур ва кислород аноддаги металда сульфид , селенид, теллурид ва оксид ҳолида бўлиб, анод потенциалида эримайди ва шламга ўтиб кетади.

Нодир металллар – олтин ва кумуш тўлиқ шламга ўтади: олтин анод потенциалида умуман эримайди, кумуш анодда пассивланиб Cl^- ионлари билан эримайдиган AgCl чўкмасини хосил қилади.

2.4. Электролитни тайёрлаш.

Анод ва катодда кучланишлар (ВТА) ва В Т (к) ажратилиши натижасида электролит мис билан туйинади.

Миснинг қолдиқ миқдори аноддан эритмага ўтганда, металл ионлари, катодда чўкмаган металллар (Ni, Zn, Fe) эритмада сульфат кислота концентрациясини камайтиради.

Шунинг учун электролит таркибини мисни миқдорига қараб, сульфат кислота ва хар хил қўшимчалардан тозаланади. (регенерация). Электролитни регенерациялаш цехнинг регенерациялаш цехнинг регенерация бўлимида бажарилади. Регенерация ванналарида мис қолдиқлари электрэкстракция қилиб, яъни эримайдиган анод ёрдамида мис купоросининг кристаллари кўринишида ажратиб олинади. Бу маҳсулотлар яна ишлатилади.

Катоддаги мис қолдиғи регенерация ваннасида аралашмалар билан биргаликда қайта эритишга юборилади. Регенерация ваннасидаги мис концентрацияси камайган эритмада катод потенциали манфий томонга сурилади.

Катодда чўкма ҳолида мис билан биргаликда мишьяк, сурма ва бошқалар чўкади, электролитни шу чўкмалардан ҳам тозалаш керак.

Мис қолдиғи мис купороси холида кристаллизация усули билан тозаланади. Бунинг учун кислотали эритма мис билан тўйинтирилади. Бунинг учун мис бўлаги хаво ва бу\ билан қайта ишланади.

2.5. Қайта ишланган, захарлантирилган мис эритмаси.

Мис таркибли эритмаларнинг захарлантирилган эритмаси глён холдаги миснинг ишқорий эритмасини захарлантирувчи эритма ҳисобланади. Охирги вақтларда мис брикмаларининг қайта ишланган захарлантирувчи эритмалари кенг қўлланилмоқда. Регенерация эвазига бу эритмалардан қайта фойдаланиш мумкин, металлларнинг бирикмалари бир вақтда бўлади.

Табиий сувлар кўринишида мис таркибли аммиакли захарлантирувчи эритмалар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилмоқда. Бу ишлаб чиқаришда қимматбаҳо хом ашё ҳисобланади. Чўктириш натижасида ҳосил бўлган мис оксидлари озик -овқат ва ё\очсозлик саноатида қўлланилиб кўпгина хомашё муаммоларини ҳал қилади эритмалардаги металл холидаги мисни ва мис тутган хлорид ионларини қайта ишлаш жараёнини биринчи бўлиб В. Д. Хемби ва М. Д. Слейдам (патент А+Ш 4083758, 11 апрел 1978 й «Критерион фирмаси») амалга оширган. Бу метод ёрдамида селлектив хлоридлар улардан электр мисларини эритмадан олиш бошланган. Жараён натижасида озиклантирувчи эритма таркибидан олинган мисли маҳсулотлар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Аммиакли захарлантирувчи эритмани қайта ишлаш электрон босма ускуналари ишлаб чиқаришда қўлланилмоқда. Мис таркибли кислотали эритма хлорид ионларидан тозаланади. Бу эритма металл холидаги мисни электролиз қилиб олиш учун хом ашё ҳисобланади. Сувли рафинат экстракцияни қайта ишлаш босқичи билан қолдиқ органик бирикмалар ва юқори сифатли концентрацияланган озиклантирувчи эритмага аммиак қўшишдан сўнг қўлланилади. Бу жараён 48 – расмда кўрсатилган . Кўраётган эритманинг асосий компонентлари – гидроксид ва аммонит хлорид; мис таркиби 120-180 г/л 50-20 г/л қўр\ошин ва қалай бирикмалари .

Кираётган аммиакли захарлантирувчи эритма таркибида мис ва хлорид ионлари бўлиб оддий аралаштириш аппарати типдаги филтрдан ўтказилиб, сую= экстракцияга ўтказилади. Бу босқичда экстракциянинг алоҳида жараёнлари ва бўлимларида оддий ускуналар кенг миқёсда қўлланилади: схемада экстракциянинг 2 босқичи Е1 ва Е2 каби, 2 босқичи S1 ва S2 каби бо\ланишда бўлади.

Органик фазалар экстракциясида «Женерал Милс Кемиколс, Инк.» фирмасининг эритувчилари альорагидрокси оксим LIX64 N A+III да 3224 873 патент билан қайд қилинган сувли эритма органик экстрогентлар билан E1 ва E2 ускунада дисперция билан контактда бўлади.

Органик фазалар экстракциясида мис бирикмалари каби хлорид ионлари сульфат кислота (H_2SO_4) эритмасида ювилиши мумкин. Ювилиш жараёни оддий турдаги Скрубберда амалга оширилади. Хлорид ионларидан тозаланган мис таркибли органик экстракт биринчи босқичда S1 бўлимига йўналтирилади. Бу босқичда сувли рафинат олинади. Унинг таркибида мис бўлиб электролизларга мис электролити сифатида ишлатилади.

Бу босқичда сульфат кислотанинг концентрланган эритмаси қўлланилиб, электролизларга берилади ва S1 ва S2 бўлимга хлорид ионлари бўлмаган таркибдаги органик экстракт аралаштиришга берилади. Бу сульфат кислота эритмаси (қайта ишланган электролит) рециркуляцияланиши мумкин. Босқич охирида металл холидаги мис- мисли махсулот ишлаб чиқаришга йўналтирилади.

Сувли фаза экстракция босқичини E1 ва E2 сида ишлатилиб, аммиакли захарлантириш эритмаси ва қолдиқ органик экстргент таркибли бўлиши мумкин тугалловчи регенерация эритмадан органик қолдиқларни йўқотиш хисобланади. Бу қайта ишлаш алохида усулларда амалга оширилади. Схемадан кўриниб турибдики E2 босқичдаги экстракция сувли эритмаси бир қанча тутувчи элементлардан ўтиб, барча органик бирикмалар сувли фазадан ажралади ва бу босқич ўз нихоясига етади. Охирги органик бирикмалар йўқотилиши сувли эритманинг коалесценцияси оддий турдаги қурилмада амалга оширилади ва бунда битта ёки бир қанча кўмирли колонналардан ўтади натижада аммиакли захарлантирилган эритмаси сувли фаза таркибида тўлиқ регенерацияланади.

Захарлантирилган эритмани бир қанча регенерациялашда аммиак концентрацияси пасаяди, унча янги аммиакни озиклантириш концентрациясигача қўшилади.

Жараёнинг охирги махсулоти бўлиб, регенерацияланган захарлантириш эритмаси бўлиб, у қайта қўлланилиши мумкин.

3.1. Қўнғироқли ваннанинг конструктив хисоби.

Контакт пластиналари никелга аралаштиришда майда деталлар билан бўланади.
Чунки жараён қўнғироқли ваннада амалга ошади.

Қўнғироқли ванналар икки хил кўринишда бўлади.

1. турғун қуйулиш қўнғироқли ванналар;

2. турғун юкланишли қўнғироқли ванналар;

қуйулиш типдаги қўнғироқли ванналар; анод майдони электролит таркибидаги катод ток зичлигининг турғунлигига бўлиқ.

Қўнғироқ ваннанинг ўлчамларини ўлчаш учун деталларнинг хажми берилади:

$$V_{\text{дет}} = 17,5 \text{ дм}^2 = 0,017 \text{ м}^2$$

Деталнинг сепилган хажми юкланган деталларнинг 3-дан 10 гача хажмини ташкил этади.

$$V_{\text{сеп}} = (3 \div 10) V_{\text{дет}}$$

$$V_{\text{сеп}} = 0,5 \times 0,017 = 0,11 \text{ м}^3$$

Электролит хажми.

$$V_7 = (3 \div 6) V_{\text{сеп}}$$

$$V_7 = 4,5 \times 0,11 = 0,497 \text{ м}^3$$

Қўнғироқ хажми.

$$V_{\text{к}} = (1,5 \div 2) V_{\text{эл}}$$

$$V_{\text{к}} = 1,5 \times 0,497 = 0,746 \text{ м}^3$$

Қўнғироқни пастки диаметри.

$$R = \sqrt{V_{\text{кк}} / 4,6}$$

$$R = \sqrt{0,746 / 4,6} = 0,403 \text{ м.}$$

Юқориги диометр.

$$r = (0,7 \div 0,8) R$$

$$r = 0,75 \times 0,403 = 0,302 \text{ м}$$

Қўнғироқ баландлиги.

$$n = 2 \times R = 2 \times 0,403 = 0,806 \text{ м.}$$

Қўнғироқнинг сиртки диометри ички ўлчамлар ва қўнғироқнинг девор қалинлиги йиғиндисига тенг бўлиб, 10-30 мм ни ташкил этади.

Справичник жадвалларидан стандарт қўнғироқни ўлчамларининг қийматларини қабул қиламиз.

Қўнғироқ -диометри

Пастки – 600 мм

Юқори – 400 мм

Қўнғироқ баландлиги – 600 мм

Қўнғироқ хажми 120 л

Юклашучун электролит – 60-70 л

Бир юклаш учун ток кучи -50 -75А

Кучланиш – 10-12В.

Қўнғироқнинг айланиш частатаси 5-10 айл/мин.

Турғун юкланишли қўнғироқли ванналар учун унинг ўлчамларини танлаймиз

Ванна узунлиги -1500 мм

Ваннанинг эни – 800 мм

Ваннанинг баландлиги -800 мм

Электролит хажми -840 л

3.2. МОДДИЙ БАЛАНС

АНОДЛАР САРФИ.

1м² қоплашда металнинг массаси

$$m_1 = S_1 \times \delta \times d$$

бу ерда S_1 – деталнинг юзаси

δ - қопланиш қалинлиги $\delta = 6$ мм $d = S \times S^2 / \text{см}^3$ - қопланган металл зичлиги.

$$m_{\text{ум}} = 7,0 \times 10 \times 10^{-4} \times 8 \times 94 = 0,63$$

Йиллик маҳсулотнинг умумий қоплаш массаси

$$m_{\text{ум}} = \frac{m_1 \times p_{\text{йил}}}{1000} = \frac{0,063 \times 69360}{1000} = 4,34 \text{ кг}$$

Эрувчи анод металнинг йилдаги массаси.

$$m_{3\text{ум}} = m_2 \frac{BT_a}{BT_k}$$

Бу ерда BT_a 42% аноднинг ток бўйича чиқиши.

$BT_k = 71$ –катоднинг ток бўйича чиқиши.

$$m_{3\text{ум}} = 4,34 \times \frac{0,42}{0,71} = 2,57 \text{ кг}$$

Хисоблашдаги аноднинг йиллик сарфи

$$(e = 0,15 - 0,17)$$

$$m_{4\text{сн}} = \frac{2,57}{1 - 0,16} = 3,06 \text{ кг}$$

Битта аноднинг массаси.

$$m_3 = \delta_{\text{ан}} \times \delta_2 \times d$$

бу ерда $S_{\text{ан}}$ анод юзаси

$\delta_a = 0,5$ см –аноднинг қалинлиги

$\Delta = 8,9^2 / \text{см}^3$ – анод металининг зичлиги

$$m_5 = (1,5 \times 10) \times 0,5 \times 8,9 = 6 \times 67 \times 5_2 = 0,67 \text{ кг}$$

аноднинг йиллик сарфи дона хисобида

$$n_{\text{cu}} = \frac{m_4}{m_5} = 3,06 / 0,67 = 4,57 \text{ дона}$$

аноднинг йиллик миқдори

$$m_{\text{нррн}} = 3,06 \times 0,16 = 0,49 \text{ кг}$$

Битта анодда ўтаётган ток кучи

$$I = i \times S_a = 12,5 \times 1,5 = 18,45 \text{ А}$$

Битта аноддаги ишнинг давомийлиги.

$$\tau_a = \frac{m_5}{I g \times B T a}$$

бу ерда $g = 1,095^2 (\text{А} \times 2)$ – анод металининг электрохимёвий эквиваленти

$$\tau_{a_{\text{cu}}} = \frac{0,71}{18,45 \times 1,186 \times 0,42} = 75,8 \text{ соат}$$

Анод фондларининг йиллик частатаси

$$n_{\text{cu}} = \frac{T g \times \tau_n \times 3}{\tau_a} = \frac{3951,36 - 127}{75,8} = 50$$

3.3 КИМЁВИЙ РЕАКТИВЛАР

Хамма ванналардаги сарфланаётган бирламчи электролиз хажми.

$$V=n \times V_7$$

Бу ерда $n=7$ – ванналар сони

$V_6=65$ л – электролит хажми

$$V_{cu}=7 \times 65=455 \text{ л}$$

Хар бир химикат сарфи.

$$G_H = \frac{V \times l_x}{1000}$$

бу ерда $l_{кам}$ -электролит компонентининг концентрацияси

Мис купоросининг сарфи:

$$G_{cu} = \frac{V \times l}{1000} = \frac{455 \text{ л} \times 220}{1000} = 100,1 \text{ кг}$$

Сульфат кислотаси сарфи .

$$G_{H_2SO_4} = \frac{455 \times 60}{1000} = 27,3 \text{ кг}$$

Мислаш жараёнидаги йўқотишлар йиғиндиси.

$$G_n = \frac{\Delta g \times C_{ком} \times P_{йил}}{1000}$$

$$G_{nCuSO_4} = \frac{0,3 \times 220 \times 69360}{1000} = 4595,5 \text{ кг}$$

$$G_{nH_2SO_4} = \frac{0,3 \times 60 \times 69360}{100} = 1194,5 \text{ кг}$$

$$G_{\text{н}}\text{NaCl} = \frac{0,3 \times 0,05 \times 69360}{100} = 1,04 \text{ кг}$$

Йиллик дастуридаги хар бир химикатнинг сарфланиш йиғиндиси

$$G = G_{\text{н}} + G_{\text{н}}$$

Мислаш жараёни учун сарфланган реакторлар йиғиндиси.

$$G_{\text{йи}}\text{CuSO}_4 = 4595 + 100,6 = 4695,6 \text{ кг}$$

$$G_{\text{йи}}\text{H}_2\text{SO}_4 = 1194,5 + 27,3 = 1221,8 \text{ кг}$$

$$G_{\text{йи}}\text{NaCl} = 1,04 + 0,023 = 1,063 \text{ кг}$$

Ваннадаги ишлатиладиган асосий компонент сарфи.

СУВ САРФИ

Ваннадаги барча электролитлар учун.

$$G_{\text{элк}} V_3 \times d_{\text{эл}}$$

Бу ерда $d_{\text{элк}} 1,543$ г/л - электролит зичлиги

$$G_{\text{элк}} 65 \times 1543 = 100295 \text{ кг}$$

Ваннадаги сув оғирлиги.

$$G_B = G_{\text{эл}} - \sum G_x$$

Бу ерда $\sum G_x$ - битта ванна учун айланган электродга сарф бўлган барча оғирликларнинг йиғиндиси.

Мислаш учун электролит хисоби.

1. Мис купоросининг оғирлиги

$$G_{\text{Cu}} = \frac{65 \times 220}{1000} = 14,3 \text{ кг}$$

2. Сульфат кислота сарфи.

$$G_{\text{H}_2 \text{ SO}_4} = \frac{65 \times 60}{1000} = 3,9 \text{ кг}$$

3. Натрий хлорид сарфи.

$$G_{\text{NaCl}} = \frac{65 \times 0,05}{1000} = 0,003 \text{ кг}$$

Бундан келиб чиқадики мислаш учун электролитдаги сувнинг оғирлиги қуйидагига тенг бўлади.

$$G_{\text{всу}}=103,61-(14,3+3,9+0,003)=103,61-18,203=85,407 \text{ кг}$$

Электролит тайёрлаш учун йиллик сув сарфи

$$G_{\text{в}}=G_{\text{в}} \times n \times m$$

Бу ерда –n қоплаш ванналар сони $n=6$

m-электролитнинг сменалар сони , бир йилда

$$G_{\text{всу}}=85,407+7 \times 2=1195,70 \text{ кг}$$

Электролитда йўқолаётган йиллик сув сарфи

$$G_{\text{в}_2}=\Delta g \times P_{\text{йил}} \times d_{\text{эл}} - \sum G_n$$

$$G_{\text{в}_2 \text{ су}}=0,3 \times 69360 \times 2543 - (4595,5 + 1194,5 + 1,04)=27376,9 \text{ кг}$$

Асосий жараёнлар учун йиллик сув сарфи йиғиндиси.

$$G_{\text{в}_3}=G_{\text{в}_2} + G_{\text{в}_2}$$

$$G_{\text{в}_3 \text{ су}_2}=1195,70+27378,9=28572,6 \text{ кг}$$

Деталларни ювиш жараёни учун сарф бўлган сув ювиш мезони формуласидан топилади.

$$G_{\text{вп}}=g \sqrt{\kappa^0} \times P_{\text{йил}}$$

Бу ерда g-ваннадаги деталлар юзасидаги эритмалар фарқи $g=0,2 \text{ л/м}^2$

n- ювиш ванналар сони $n=5$

κ^0 - деталларни охирги ювиш мезони

$$\kappa^0=\frac{C^0}{Cn}$$

бу ерда C^0 -электролиддаги асосий компонент концентрацияси
 $C_n=0,002$ -ювишдан сўнг сувдаги электролиднинг рухсат этилган концентрацияси.

$$K^0 = \frac{20}{0,002} = 10000$$

Ваннадаги хисоблашда ювиш мезони 0,4 га кўпайтирилади.

$$\text{Унда } G_{\text{вн}} = 0,2 \sqrt{10000 \times 0,4 \times 69360} = 55269, 1 \text{ л}$$

Электролид буланишдаги сув сарфи

$$G_{B_5} = \frac{45,6 \times C_6 \times S(P_1 - P_2)(A - t \times C_p)}{B \times C}$$

Бу ерда 45,6 – пропорционалик коэффициенти $\text{л/м}^2 \times 2$

$C_6=0,86$ - хаво ҳаракати учун хусусий коэффициент

$S=(300 \times 1500)=1350000 \text{ мм}^2=1,35 \text{ м}^2$ электролид юзаси.

$P_1=7374,16 \text{ Гг}$ - электролид температурасидаги сепувчи хаво бўғининг босими

$P_2=8664,5 \text{ Гг}$ - хаво температурасидаги хаво бўғининг порциал босими

$AQ125 \times k_{от}/\text{кг}$ -1кг бўғининг иссиқлик таркиби.

$t=40^0\text{с}$ - электролит темпратураси

$C_p=4,39 \text{ к/кг град}$ – сувнинг массали иссиқлик сиғими

B - барометрик босим $B=9930,5 \text{ Пг}$

$\tau = 2432,4 \text{ кЖ/кг}$ -бўғимон иссиқлиги.

$$G = \frac{45,6 \times 0,86 \times 1,35(7374,16 - 8664,5)(125,7 - 404,39)}{99308,5 \times 2432,4} = 0,04 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$$

3.4. ТУТУВЧИ ВАННАЛАР ХИСОБИ

Тутувчи ванналарни хисоблаш учун керакли маълумотлар қабул қилинади - $V=840$ л
электролиддаги асосий компонент концентрацияси $C_{\text{ком}}=20$ г/л

Сувнинг суткалик ишлаб чиқариши

$$S_c=274,15 \text{ м}^2$$

Қоплаш ваннасидаги электролитнинг сув миқдори йўқолиш йиғиндиси

$$\Delta g=300 \text{ мл/м}^2$$

Ювувчи ваннадаги деталлар билан

$$g_b=130 \text{ мл/м}^2$$

Қоплаш ваннасидаги суткалик сув буғланиши, $g_{\text{бул}}=150000$ мл

Тутувчи ваннадаги эритма миқдори - $g_p=170$ мл/м² суюқликлар хисоблашдаги фарқи
учун қоплаш ваннасидаги суткалик электролит сарфланиш хажми :

$$V_1=(A_g-g_b) \times S_a + g_{\text{мен}}$$

$$V_1=(300-130) \times 274,15 + 150000 = 1966055 \text{ мл}$$

Тутувчи ванналарга эритмалар вақти .

$$\tau_{\text{эп}} = \frac{V_4}{V_1} = \frac{840}{196,61} = 4,27$$

Тутувчи ваннанинг ишлаш давридаги қопланаётган деталлар юзаси

$$S_p = S_c \cdot \tau = 274,15 \times 4,27 = 1173,3 \text{ м}^2$$

Эритмадаги асосий компонентнинг охириги концентрацияси

$$C_y = \frac{C_{ox} \times \Delta g}{g_p} \left[1 - \exp \left(- \frac{g_{p-S_p}}{V_y} \right) \right]$$

$$C_y = \frac{20 \times 0,3}{0,17} \left[1 - \exp \left(\frac{0,17 \times 117,13}{840} \right) \right]$$

$$C_y = 35,3 [1 - \exp(-0,24)] = 39,3 - 35,3 \exp(-0,24)$$

$$C_n(35,3 - C_y) = \ln 35,3 - 0,24$$

$$-\lg(35,7 - \lg) + \lg 35,3 = \frac{0,24}{2,303} = 0,1$$

$$\lg(35,3 - \lg) = 1,4478$$

$$35,3 - C_y = 28,04$$

$$C_y = 7,26 \text{ г/л}$$

Тутувчи ваннанинг ишлаш давридаги барча босқичлари учун қоплаш ваннаси
эритмасидаги тузларнинг умумий йўқолиши

3.5 ИССИҚЛИК БАЛАНСИ

Мислаш ваннаси 40⁰ температурада ишлайди, унда ванналар ва қўшимча ишчи температураларга сарфланадиган иссиқлик миқдори ҳисобланади. Қиздириш ваннасидаги иссиқлик миқдори.

$$Q_{\text{қиз}} = Q_1 - \frac{Q_2}{2}$$

Бу ерда – эритма ва материални қиздириш ваннасидаги иссиқлик сарфи.

Q- атроф муҳитга йўқолаётган иссиқлик миқдори

$$Q_2 = Q_{\text{см}} + Q_{\text{неп}}$$

Бу ерда Q_{см}- битта ванна ва девор орқали йўқолаётган иссиқлик

Q_{неп}- ваннадаги турли хил суюқликларга сарф бўладиган иссиқлик миқдори

$$Q_1 = (V \times C_1 \times g_1 + C_2 m_2 + C_3 m_3)(t_k - t_n)$$

Бу ерда V=0,065 м³ эритма ҳажми

C₁=3658 Ж/кг –к эритманинг массали иссиқлик сифими .

S₁=1543^{кг}/м³-эритма зичлиги

· C₂=2095Ж/кг к-ванна корпусидаги материалнинг массали иссиқлик сифими

C₃=7374,4 ж/кг-к-ваннадаги футеровканинг массали иссиқлик сифими

m₃=5кг- футеровка массаси

t_к=313 к-электролиднинг охириги температураси

t_н=298_к-электролиднинг бошланғич температураси .

$$Q_1 = (0.065 \times 3658 \times 1543 + 2095 \times 190 + 5 \times 7374,4) \times (313 - 298) = 120274016 \text{ Ж.}$$

Битта ваннадаги деворларнинг йўқолаётган иссиқлик миқдорини ҳисоблаймиз .

$$Q_{\text{гв}} = R \times S_{\text{кор}} \times \tau(t_k - t_n)$$

Бу ерда R-иссиқлик бериш коэффиценти

S_{кор}- ванна корпусининг юзаси

τ- қиздириш вақти τ=8820г

$$R = \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_1}\right) + \sum_i^n + \left(\frac{1}{\alpha_2}\right)}$$

Бу ерда α₁, α₂ ички ва ташқи деворлар орасидаги юза чегарасига иссиқлик бериш коэффицентлари.

$$\alpha_1 = 0,009 (B \times g \times p_n)^{1/3} \frac{\lambda}{V^{2/3}} \times \Delta t^{1/3}$$

Бу ерда $B=0,45 \times 10^3 \text{ К}^{-3}$ - суюқликларнинг хажмий коэффициент

$$g=9,8 \text{ м/сек}^2 - \text{тозаланиш}$$

$$p_n=3,58 - \text{коэффициент}$$

$\lambda=0,54 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$ - суюқликларнинг иссиқлик ўтказиш коэффициент

$$V = \frac{M}{s}$$

Бу ерда - $M=0,71 \text{ м}$ $\text{Пг} \times \text{с}$ -суюқликнинг динамик қовишқоқлиги .

$\Delta t = t_k - t_{gb}$ -Суюқлик орасидаги девордаги суюқлик температуралар фарқи ва температуралари $\Delta t = 23 \times \text{К}$

$$\alpha_1 = 0,009(0,45 \times 10^3 \times 9,8 \times 3,58^{1/3} \frac{0,54}{457,2}^{2/3} \times 23^{1/3}) = 0,00589 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^0\text{К}$$

$$\alpha_2 = 9,5 + 0,06 \times \text{ст}$$

Бу ерда ст- деворни ички қатлам температураси $t_{\text{ст}} = 298 \text{ } ^0\text{С}$

$$\alpha_2 = 9,5 + 0,06 \times 298 = 27,18 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^0\text{К}$$

Суюқлик қатламининг термик қаршилик йиғиндиси $\sum_i^n R_1$

Бу ерда $n=2$ - девор қатламлари сони

$$\lambda = \frac{\delta}{2}$$

δ -девор қалинлиги

2-иссиқлик ўтказувчанлик коэффициент

Мислаш ваннаси –пўлатдан винипластли бўлади.

Пўлатнинг термик қаршилиги

$$\delta = 0,01 \text{ м}$$

$$\lambda = 51 \text{ Вт/м } ^0\text{К}$$

$$R = \frac{0,01}{51} = 1,96 \times 10^{-4} \text{ м}^2 \text{ } ^0\text{К/Вт}$$

Винипластнинг термик қаршилиги .

$$\delta = 0,015 \text{ м}$$

$$\lambda = 0,056 \text{ Вт/м } ^0\text{К}$$

$$R = \frac{0,015}{0,056} = 0,27 \text{ м } ^0\text{К/Вт}$$

Бу ердан

$$R = \frac{1}{(1/0,00589) + (1,96 \times 10^{-4} + 0,27) + 11/27,18} = 0,0055 \text{ Вт/м}^0 \text{ К}$$

Ванна корпусининг юзаси

$$S_{\text{кор}} = 2 \times [(1500 \times 800) + (800 \times 800)] = 2,72 \text{ м}^2$$

Деворлар ва битта ваннадай ўқоладиган иссиқлик

$$Q_{\text{ст}} = 0,00588 \times 2,72 \times 8810(313 \times 298) = 2115,95 \text{ Ж}$$

Ваннанинг очиқ юзасидаги суюқлик бўланиш учун сарф бўлган иссиқлик миқдори .

$$V Q_{\text{ис}} = (5,7 - 4 \times V_6)(t_{4.с6}) \tau \times S_5$$

Бу ерда 6-юза бўйича ҳаракат қилаётган ҳаво тезлиги $V_6 = 0,86 \text{ м/с}$

$$T_6 = 293^0 \text{ К-суюқлик юзасидан ўтган ҳаво температураси}$$

$$Q_{\text{бул}} = (5,7 + 4,1 \times 0,86)(313 - 293) \times 8820 \times (1500 - 0,8) = 1952959,6 \text{ Ж.}$$

Бунда атроф муҳитга сарф бўлаётган иссиқлик миқдорини топамиз

$$Q_{\alpha} = 2115,95 + 1952959,6 = 1955075,5 \text{ Ж}$$

Ваннадаги турли хил мақсадлар учун сарф бўлаётган иссиқлик миқдорини топамиз

$$Q_{\text{тм}} = 1,29 \times 10^3 + \frac{195075 \times 6}{2} = 129977537,5 \text{ Ж}$$

Иссиқлик температураларга ёрдам берувчи иссиқлик миқдорини топамиз .

$$Q_{\text{иш}} = Q_2 + Q_3 - Q_{\text{ж}}$$

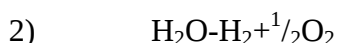
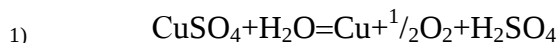
Бу ерда $Q_{\text{ж}}$ -жараёндаги иссиқлик

Q_3 -аралаштиришдаги юқловчи ванна деталларига сарф бўлган иссиқлик миқдори

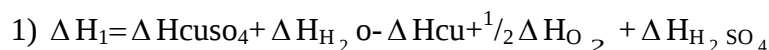
$$Q_{\text{ж}} = 3600 \times I \times U_{\text{к}}$$

$U_{\text{к}}$ - маҳсулот кучланиши

Ваннада оқиб ўтаётган электрохимёвий кучланиши жараёнларнинг маҳсулот парчаланиши учун сарф бўлган кучланишлар йиғиндисини топамиз.



Реакциядаги эталон катталиклар



$$\Delta H_{\text{CuSO}_4} = -879,4 \text{ к Ж/моль}$$

$$\Delta H_{\text{H}_2\text{O}} = -286,6 \text{ к Ж/моль}$$

$$\Delta H_{Cu}=0; \quad \Delta H_{O_1}=0$$

$$\Delta H_{H_2SO_4} = -811,9 \text{ кЖ/моль}$$

$$\Delta H_1 = 849 - 286,0 + 811,8 = -353,1 \text{ кЖ/моль}$$

$$2) \Delta H_2 = \Delta H_{H_2O} - \Delta H_{H_2} + \frac{1}{2} \Delta H_{O_2}$$

$$\Delta H_{H_2O} = -288 \text{ кЖ/моль}$$

$$\Delta H_{H_2} = 0; \quad \Delta H_{O_2} = 0$$

$$\Delta H_2 = -286 \text{ кЖ/моль}$$

Модда парчаланишдаги кучланиш .

$$E_{p_2} = - \frac{\Delta H}{zf} = - \frac{353,1}{2 \times 96,5} = 1,83 \text{ В}$$

$$E_{p_2} = - \frac{-286}{2 \times 96,5} = 1,48 \text{ В}$$

$$\text{Унда } E_{\text{пар}} = 1,83 + 1,48 = 3,31 \text{ В}$$

Жоуль иссиқлигини топамиз .

$$Q_{\text{жм}} = 3600 \times 70 \times (12,2 - 3,31) = 2240 \quad 280 \text{ Ж}$$

Ваннадаги деталларда юкланишга юборилган бу\лар учун сарф бўлган иссиқлик миқдори .

$$Q_3 = C_m = -m_m(t_k - t_n) \times 3600$$

Бу ерда $C_m = 2035 \text{ Ж/м}^0\text{к}$ -металнинг юкланиш учун массали иссиқлик ўтказувчанлик

m_m - юкланган металл массаси .

$$m_m = \frac{g_{\text{юк}}}{\tau}$$

бу ерда $g_{\text{юк}}$ - қайтар деталлар массаси .

τ - қоплаш вақти

$$m_m = \frac{0,860}{11,22} = 4,78 \text{ м/г}$$

$$Q_3 = 2095 \times 4,28 \times (313 \times 298) \times 3600 = 4,84 \times 10^8 \text{ Ж}$$

Бу ердан

$$Q_{\text{иш}} = 1955,5 + 4,84 \times 10^3 - 2240280 = 4,8205 \times 10^5 \text{ Ж}$$

ИССИ+ЛИК БАЛАНСИ

Жадвал.

Кириш	Сарф				
Балансни ташкил этувчилар	Ж	%	Балансни ташкил этувчилар	Ж	%
1. Ванналарни қиздириш учун иссиқлик	$1,19777 \times 10^8$	2,11	Эритма ва корпусни қиздириш учун	$1,29 \times 10^8$	20,96
2. Иссиқлик Ж	$22402 \div 80$	0,36	Деворларнинг йўқолаётган	467,455	0,00
3. Ишчи температуралар учун иссиқлик	$4,8165 \times 10^8$	76,3	Суюқликлар учун юқолиш $\frac{Q_{ис}}{2}$	776865,6	0,12
			4) Атроф мухитга сарф Q_2	15544661	0,28
			5) Деталлар учун йўқолиш Q_3	484×10^8	78,63

Жами: $6,15331 \times 10^8$ 100% Жами $6,15331 \times 10^5$ 100%

Трубалардаги 10% иссиқлик йўқолиши билан қопловчи ванналар ишлашидаги йил мобайнида сарф бўладиган умумий иссиқлик миқдори .

$$Q_{\text{ум}} = 1,1(Q_{\text{пар}} + Q_{\text{иш}}) \times 6(3951,36 - 127) = 1,5433 \times 10^8 \text{ Ж.}$$

АРАЛАШТИРИШ ҚУРИЛМАСИ ХИСОБИ.

Тайёр эритманинг электр токи ўтказилади худди сочилувчи сув бўлари миқдоридаги гольваник бўлимлардаги каби.

Ваннадаги аралаштиргич қуввати .

$$N_{\text{ар}} = \frac{Q_{\text{ар}}}{r \times \tau}$$

Бу еда r -аралаштиргич $\times k \times n \times g$, $r = 0,6$

τ - вақт , $\tau = 8820 \text{ с}$

$$V_{\text{ар}} \frac{1,2977 \times 10^8}{0,6 \times 8820} = 24522,242 \text{ Вт}$$

Ишчи температураларга ёрдам учун

$$N_{\text{ишчи}} = \frac{V_{\text{ишчи}}}{r \times \tau} = \frac{4,8 \times 65 \times 10^8}{0,6 \times 57600} = 13936,63$$

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ САРФИ

$$W_0 = N \times \tau_p$$

$\tau = 57600$ с- ишчи қувватнинг давомийлиги .

$$W_3 = (24523,242 + 13936,63) \times 57600 = 2215288600 \text{ Ж}$$

Аралаштиргич парраklarнинг узунлик вадиометрини топамиз .

$$d = \sqrt[3]{\frac{0,0405 \times g \times N^2}{B \times U}}$$

бу ерда $\rho = 1109$ парраklarнинг электр қаршилиги.

Аралаштиргичдаги жорий юкланиш

$$B = 3,5 \times 10 \frac{B}{M^2}$$

U-кучланиш $n = 12,2$ В

$$d = \sqrt{\frac{0,0405 \times 1,03 \times 38439,872}{3,5 \times 104 \times 12,2}}$$

$$L = \frac{N}{31,4 \times B \times d} = \frac{38459,872}{31,4 \times 3,5 \times 104}$$

БАРҚАРОР ХАВО САРФИНИ ХИСОБЛАШ

Жадвал.

Жараён номи	Ванналар сони	Хаво сарфи м/г 1м ³ эритмада	Босим атм	Ванналардаги хаво сарфи м ³ /2	Хаво йиллик сарфи л/м ³
Кимёвий ё\сизлантириш.	3	15	0,5	12,6	

3.6. ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ САРФИ

Электр энергиянинг суткалик сарфи йиғиндиси:

- 4 Электролизда
- 5 Электродвигатель ишлатилишида
- 6 Ваннанинг электрик аралаштиришда .

Электролиздаги электроэнергия сарфи .

$$W_1 = \frac{\sum I \times U}{1000 \times r_0} \times \tau_{сут}$$

Бу ерда $\sum I$ - ванналардаги ток кучининг йиғиндиси.

U=13,47 В- ўртача ишчи кучланиш

$r_0=0,7$ тўғирловчи ф.и .к.

$\tau_{сут}=16$ сутка ишчи ишлаш соатлари сони .

$$W_1 = \frac{6 \times 70 \times 13,47}{1000 \times 0,7} = 16 = 129,312 \text{ кВт соат}$$

Электродвигатель ишлашдаги электроэнергия сарфи.

$$W_2 = P_{двиг} \tau_{сут}$$

Бу ерда $P_{двиг}$ - электродвигател куввати

$$P_{двиг}=60,174 \text{ кВт}$$

$$W_2 = 60,174 \times 16 = 180,522 \text{ кВт}$$

3.Ваннадаги электр аралаштиргичларга сарф.

$$W_3 = P_{\text{элар}} \times \tau_{\text{сут}}$$

Бу ерда $P_{\text{элар}} = 223,171$ кВт-электродвигател қуввати.

$$W_3 = 2231,71 \times 16 = 35707,406 \text{ кВт}$$

Электрэнергиянинг сарфи йиғиндиси

$$W_e = 129,312 + 180,522 + 32707,406 = 36017,24 \text{ кВт/г}$$

ЭЛЕКТРОТЕХНИК ҚИСМ

Гольвана қоплаш цехи электрэнергиянинг асосий истеъмолчи хисобланади.

Электрэнергия технологик жараён, ёрдамчи қурилмалар, вентеляция ва ишлаб чиқарувчи бинони совитувчи қурилмаларга сарф бўлади. Ишлаб чиқарувчи бинони электрэнергия билан таъминлаш мақсадида завод падстациялари барпо этилади.

Ишончли категория .

1. Юқори кучланиш 36 В қуйи 12В Падстатция маркаси $t_c - 1000$, қуввати 1000 Вт бўлган 1000 та трансформатр ўрнатилади .

Компенсирлаш ускунаси сифатида конденсатрлар ўрнатилади.

Электролиз ваннасини озиклантириш учун агрегатлар тури ва миқдорини танлаш .
Мислаш жараёнида ваннадаги кучланиш 7,92В- Максимал ток -1094,4А. Ванналар сони 7 та ванна.

Барча ванналардаги ишлаш сериясидаги кучланиш қуйидагича бўлади:

$$7 \times 7,92 = 55,44 \text{ В}$$

Тўртта тўғирловчи ускунадаги агрегат тури ВАК- 1600-2,94

Номинал ток кучи 1600 А ва номинал кучланиш 24В, қувват – 38,4 кВт

СОВУТИШ ЮКЛАНИШИНИ ХИСОБИ

Жойлаш иш номи	Майдон м ²	кувват сарфи $P_c \times V_T / \text{м}^2$	Жараён коэффициенти	Покланиш хисоби $P_2 H$	Иш давомийлиги йилда T_2	Йил учун энергия сарфи м ²
Гольва- ника участ- каси	600	15	1	9	3904	35136

$$P_{\text{совутиш}} = P_{\text{сарф}} \times S \times K_e = 1 \times 15 \times 600 = 9 \text{ кВт}$$

$$W_{\text{сов}} P_{\text{сов}} \times T = 9 \times 3904 = 35136 \text{ кВт}$$

Потенция реактивли кувват учун ускунани танлаш коэффициенти ўртача қиймати

$$\cos \varphi_{\text{св}} = \frac{\sum p_p + EP_{oe}}{\sqrt{(\sum P_p + EP_{oc})^2 + EO^2}}$$

$$\cos \varphi_{\text{св}} = \frac{180,668 + 9}{\sqrt{(180,668 + 9)^2 + 63,413^2}} = 0,9484$$

Комперсинланган ускунада ўртача коэффициент 0,9 дан катта бўлади.

Кичик кучланишли станциялар учун трансформатр танлаш .

Курилма трансформатр куввати қуйидаги формула билан ифодаланади.

$$S = \sqrt{(ED_p + EP_a)^2 + EO_0^2}$$

$$S = \sqrt{(180,668 + 9)^2 + 63,413^2} = 199,988 \text{ КВА}$$

Турли хил спровочник жадваллардан трансформатр тури танланади трансформатор – ТМ²⁵⁰/10, қуввати 250 КВА.

Энергия сарфини хисоблаймиз .Электрэнергия сарфи қуйидаги формуладан топилади .

$$W_{\text{сарф}} = \sqrt{\frac{EW_e + EW_0}{N}}$$

$$W_{\text{сарф}} = \frac{700604,03 + 35136}{14600} = 5,039 \text{ кВт}^2/\text{м}^2$$

Йиллик энергия сарфи .

$$W_{\text{йил}} = W_e + W_0 \times W = P_{\text{ар}} \times T_e : W = P_{\text{ро}}$$

T_e - 3^x смена бўйича йиллик иш сони .

T_0 -иш соатлари сони , Совутиш 4100

$$W_{\text{йил}} = 180 \times 5870 + 9 \times 4100 = 1093500 \text{ (кв.соат)}$$

Бунда электр сиғим ишлаб чиқаришнинг ва электроэнергия йўқолиши пасаяди.

а) Электродвигателларнинг қувватига тўғри танланиши;

б) Ишлаш жараёнида эркин ҳаракатланишда ускунанинг тўлиқ юкланиш.

в) $T_d(0,7-0,8)$ номинал қувват) шароитидаги рационал юкланишдаги минимал юклатилиши.

г) Компенсатор реактивларининг қувватидан умумий фойдаланиш. Электроэнергия йўқотишининг бутун тармоқда камайиши

д) Бошқарилувчи юкланиш графикларида юкланишнинг тенглиги ва максимумга пасайиши бунда куч тармоқларидаги йўқотилиш пасаяди.

е) Электр лампалари светелникларни қоидага биноан тўғри қўлланиши ўз вақтида уланиш

ж) Энергия йиғувчи технологиялар табиий электр манбалари , иккиламчи энергия ресурслардан фойдаланиш .

Электр токи ёрдамида ишлайдиган ускуналарни ҳисоблаймиз.

4.1. Ванналар қуввати:

а) электролизёр -2 та -24 кВт

б) Қуритиш шкафи- кВт

Электр қурилмаларнинг юкланиши қуйидаги усулда аниқланади.

1. Берилган жадвалдан фойдаланиб коэффиценти аниқланади, яъни $K_4 \cos 4/\text{tg } 4$

2. Бир сменада ишлайдиган қурилмаларнинг актив – $P_{\text{см}}$ ва реактив $Q_{\text{см}}$ қувватлари ҳисобланади. $P_{\text{см}} - F_4$; $Q_{\text{см}} = P_{\text{см}} - \text{tg } 4$

Электролизёр

$$P_{\text{см}} = 0,7 \times 24 = 16,8 \text{ (кВт)}$$

$$Q_{\text{см}} = 16,8 \times 0,73 = 12,3 \text{ (кВт)}$$

б) қуритиш шкафи

$$P_{\text{см}} = 0,7 \times 6 = 4,2 \text{ (кВт)}$$

$$Q_{\text{см}} = 4,2 \times 0,73 = 3,1 \text{ (кВт)}$$

P_n - ўрнатилган ускунанинг актив номланган қуввати .

Цехнинг электр юкланиши учун актив $-P_p$ реактив - Q_p ва тўлиқ - S_p - қувватларини аниқлаймиз .

$$K_c=0,8$$

$$P_p = K_c \times P_4 = 0,8 \times 30 = 24 \text{ (кВт)}$$

$$Q_p = P_p \times \tan \varphi = 0,8 \times 24 = 19,2 \text{ (кВт)}$$

$$S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2} = \sqrt{(24)^2 + (19,2)^2} = 30,73 \text{ (кВар)}$$

Олинган натижалар қуйидаги жадвалга ёзилади.

3- Жадвал.

қурилмалар	сони	P_n кВт	$\cos \varphi$	$\frac{\cos \varphi}{\tan \varphi}$	$\frac{P_{cm}}{\text{кВт}}$	Q_{cm} к·вор	Q_p к·вор	K_c к·вор	P_p к·вор	S_p к·вор
электролизёр	2	24	0,7	0,8/0,7		12,3				
	1	6	0,7	3	21	3,1				
				0,78/0,78						
Жами:	3	30	$\Sigma \cos \varphi = 0,7$	$\frac{\cos \varphi}{\tan \varphi}$		15,4	$K_2 = 0,8$	24	19,2	30,7

4.2. НАМИНАЛ ХОНА УЧУН ЁРИТИШ

Усуналари ҳисоби :

Ишлаб чиқариш характериға қараб ёритиш лампочкалари танланади. Биз ГОСТ бўйича ЛСПО

(0,2-2×65) маркали ёритиш лампасини топиб олдик .

Справочникдан хонани норма бўйича минимал ёритиш танланади.

$$E_{\min} = 150 \text{ лк} \quad F = 8136 \text{ м}^2$$

Ёритиш миқдори - $E_{\text{мин}}$ ва хона юзаси F - га қараб солиштирма ва ёритиш қуввати танлаймиз.

$$P_{\text{сов}} = K_3 \times P_{\text{ф}} \times F$$

$$K_3 = 1,8 \text{ люминисенц лампалари учун } P_{\text{ф}} = 9,5$$

$$P_{\text{сов}} = 1,8 \times 0,5 \times 8136 = 139125 \text{ Вт} = 139,125 \text{ кВт}$$

Актив $P_{\text{ро}}$ ва реактив $Q_{\text{ро}}$ қувватларни аниқлаймиз :

$$P_{\text{сов}} = P_{\text{смо}} = 0,95 \times P_{\text{сов}} = 0,95 \times 139,125 = 132,1 \text{ кВт}$$

1) Цех учун трансформаторлар танлаб, уларнинг қувватини аниқлаймиз

А) Рактив сизим кондексаторлари қувватини аниқлаймиз.

$$Q_{\text{ку}} = (P_{\text{р}} + P_{\text{ро}}) \times (\tan \phi - 0,423) = (24 + 132,16) \times (0,8 - 0,423) = 58,87 \text{ (к Вар)}$$

Б) Цех учун қувватни аниқлаймиз.

$$S_{\text{ртп}} = \sqrt{(P_{\text{р}} + P_{\text{о}})^2 + (Q_{\text{р}} + Q_{\text{ро}} - Q_{\text{ку}})^2} \times 0,9 \times 1,04 =$$

$$\sqrt{(24 + 132,16)^2 + (19,2 + 39,6 - 58,87)^2} \times 0,9 \times 1,04 = 146,14 \text{ (КВАР)}$$

$K_{\text{рм}} = 0,9$ -хар хил вақтдаги максимум коэффициент.

$K = 1,04$ -трансформаторларнинг йукатиш коэффициенти.

В)Трансформаторлар сони аникланади. Электр билан таъмирлаш категориясига қараб 2та трансформаторли ТП танлаймиз.

$$\text{унда: } 2\text{та тр-р ТП } S_{\text{тп}} \geq \frac{S_{\text{ртп}}}{1,6} \geq 91,34 \text{ (КВА тра)}$$

Трансформатор тили ТМ 100/10

2) Йиллик электр энергия сарфи W_o – асосий ускунанинг йиллик электр сарфи .

$$W_{\text{с}} = P_{\text{см}} \times T_{\text{с}} = 21 \times 58 = 1218 \text{ кВт час}$$

$$W_o = P_{\text{ро}} \times T_a = 132,16 \times 85 = 11233 \text{ кВт час}$$

$$W_{\text{год}} = 1218 + 11233 = 12451 \text{ кВт час}$$

Хона номи	$F, \text{м}^2$	$R_{\text{м}}$	$E, \text{кк}$	Руд ВПМ ²	$P_{\text{осв}}$ кВтм ²	Ёритиш тури	Сони
Гольваника	8136	6	150	9;5	139,12	ПС ПО	2140

цехи						O, ² (2×65)	
Жами							

6. Электр асбоблар билан ишлаганда иложи борича кам электр йўқотилиши керак.

Электродвигател танлашда тўғри кучланиш танлаш керак.

Цех трансформаторларда минимум электр энергия йўқотилишига эришиш керак.

Цех хонасини ёритишида лампа, светелъниклардан тўғри фойдаланилса электр энергия кам йўқотилади.

Ишлаб чиқаришда ишлатиладиган электр қурилмаларидан тўғри фойдаланиш керак.

ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ

Кимёвий ишлаб чиқариш жараёнларини ҳозирги замонда комплекс автоматлаштирилган бошқарувчи амалга оширилиши технологик жараёнларининг катта қисми ҳисобланади.

Технологик жараёнларни автоматлаштириш ишлаб чиқаришда хавсиз меҳнат шaroитини барпо этишдаги юқори даража ҳисобланади.

Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш сўнги техникалардан фойдаланиш асосида амалга оширилиб катта экологик ва социал фойда беради ва хавсиз технологик жараёнларда асосий рольни ўйнайди.

Автоматлаштириш бундан ташқари технологик жараёнларни, уларни зарарлилигини, хавфсизлигини ва инсон саломатлигига таъсирини камайтиради.

Лойихада мислаш линиясини автоматлаштирилган технологик ечимини кўрсатилган.

Мислаш жараёнини автоматлаштириш ванналар қаторини бошқариш ва температурани бошқариш ҳисобланади. Автоматлаштирилган қурилмада автоматлаштириш назорат параметрларини ўлчовчи приборлар ўрнатилади.

АТРОФ МУХИТ МУХОФАЗАСИ

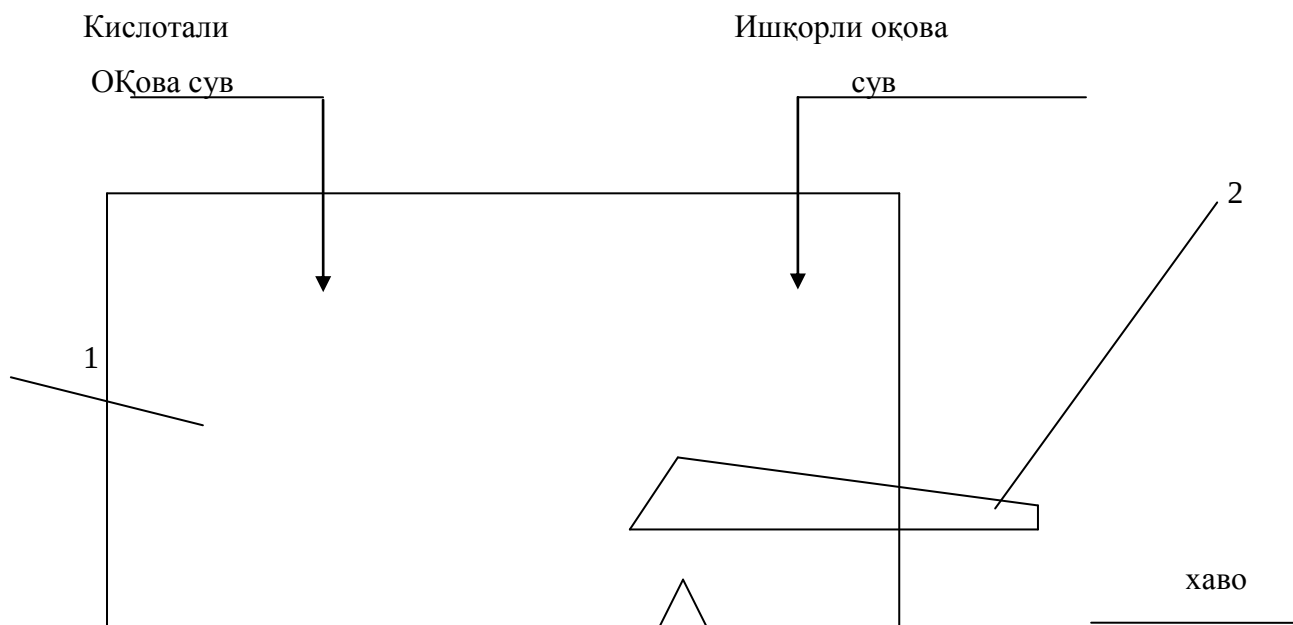
Атроф мухит деганда “тоза” табиат ва инсон томонидан яратилган мухит, хайдалган ерлар, боʻлар, чўллар, қуритилган ботқоқликлар, сув билан таъминланган катта шаҳарлар ҳамда турли хил органик ва ноорганик моддаларнинг айланишларини тушунамиз. Ишлаб чиқариш билан боʻланган илм –фаннинг ривожланиши дунёда катта ўзгаришларга олиб келади, булар ирригация милиорация, ишлаб чиқариш чиқиндилари турли транспортларнинг пайдо бўлиши ва хокозолардир.

Шулар натижасида атроф мухит ҳолати кескин ёмонлашади. Шунинг учун табиатни муҳофаза қилиш, уни турли ифлосланишлардан сақлаш инсоният олдида катта вазифа бўлиб қолади. Лойихалаштираётган корхонамизда асосий чиқинди оқова сув бўлиб, турли жараёнлардан чиққан, оқова сувлар турли таркибларга эга ва шунга асосан турли усулларда тозаланади.

Таркибида кислота ва ишқорлар бўлган оқова сувлар нейтралланиб, кейин чиқариб юборилади. $pH=6,5 \div 8,5$ бўлган оқова сувлар нейтралланган ҳисобланади.

Нейтраллаш усуллари ҳам турличадир: ишқорли ва кислотали оқова сувларни бири бири билан аралаштириб, реагент қуйулиш кислотали сувларни нейтралловчи , материаллар орқали филтрлаш ёки бу сувларга аммиакни абсорбция қилиш ва хокозолардир. Нейтраллаш усули оқова сувларининг ҳажми ва концентрацияси ҳосил бўлиши режимига қараб танланади. Агар корхонада ҳам ишқорли оқова сув, ҳам кислотали оқова сув ҳосил бўлса, аралаштириш усули билан нейтраллаш қўлланилади. Лойихамизда ёʻсизлантириш жараёнида ишқорли оқова сув ҳосил бўлгани учун шу усулдан фойдаланамиз. Нейтраллаш ҳаво ёрдамида аралаштирадиган идишда олиб борилади.

Аралаштириш усули билан нейтраллаш қурилмаси



1-расм: 1-идиш, 2-хаво ёрдамида аралаштирувчи қурилма

РЕАГЕНТ ҚҰРИЛИШ БИЛАН НЕЙТРАЛЛАШ

Кислотали оқова сувларни нейтраллаш учун NaOH , KOH Na_2CO_3 , MgCO_3 даломи ($\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$), целент ва хокозлар ишлатилади. Лекин энг арзон мактив Ca(OH)_2 бўлиб лойихамиздаги кислотали оқова сувларни бу усулда нейтраллаймиз чунки цехда кислотали оқова кўпроқ чиқади, бир қисми аралаштирилиб нейтраллаш усулида тозаланадилар .

Реагент усулида кислотали оқова сувларни тозалаш учун $5\div 10\%$ ли Ca(OH)_2 қўлланилади. Агар ишлаб чиқариш чиқиндиси сифатида сода ва NaOH чиқса уларни ҳам қўшиш мумкин. Реагентлар оқова сув таркиби ва концентрациясига қараб танланади. Кислотали оқова сувлар уч хил бўлади:

- 3) Кучсиз кислотали оқова сувлар: $(\text{H}_2\text{CO}_3\text{CH}_2\text{COOH})$
- 4) Кучли кислотали оқова сувлар :
- 5) Таркибида сульфат ва сульфат кислоталари бўлган оқова сув. Бизнинг ишлаб чиқаришимизда охирги тилга олинган оқова сув хосил бўлади.

Бу оқова сувни охак сути (известковой молоко) билан нейтрализация қилиш схемаси куйидагича:

- 1-Усреднитель
- 2- охак сундириш аппарати
- 3- эритма идишлари
- 4- ўлчагичлар
- 5-нейтрализатор
- 6- тиндириш идиши

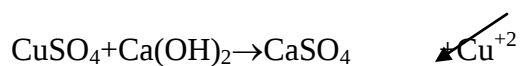
2-расм. Оқова сувларни охакли сув ёрдамида нейтраллаш қурилмаси схемаси.

Бу усуллар охак ёрдамида сульфат кислота нейтралланганда чўкмага гипс – $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ тушади. Гипснинг эрувчанлиги харорат ўзгариши билан ҳам ўзгаради. Бундай эритмалар қувурлардан оққанда, қувур деворларига гипс ўтириб қолади ва қалинлашиб боради. Бу жараёни олдини олиш учун эритмага юмшатгичлар , масалан , гексофасфат қўшилади. Нейтралланган сувнинг қувурдаги тезлиги оширилиши қувурларга гипс ўтириб қолиши кучаяди.

Ишқорли эритмаларни нейтраллаш учун турли кислоталар ва кислотали газлар ишлатилади. Булар: CO_2 , SO_2 , N_2O_3

Каби ишлаб чиқариш жараёнида ҳосил бўлган газлар бўлиб, уларни қўллаш фақатгина оқова сувларни тозалаб қолмасдан , балки газларнинг ўзи ҳам зарарли бирикмалардан юқори даражада тозаланади.

Шундай қилиб, лойихалаётган цехимизда чиқинди сифатида чанг, турли газлар, каттик чиқиндилар чиқмайди. Асосий чиқинди турли таркибли ва концентрацияли оқова сувлар бўлиб, уларнинг тозаланиши усулларини юқорида кўриб ўтдик.



Cu^{+2} ионлари электролиз ёрдамида катодда қайтариб олинади.

Cu^{+2} ионлари бор эритма электролиз қилиб рух металл ҳолда олинади.

Чўкма филтirlаниб CaSO_4 $\swarrow$ ажралиб олинади.

V. ИКТИСОДИЙ ҚИСМ.

5.1. Цех хизматчилари сони ва маош фонди .

Жадвал.

№	Касби	Иш тури	Н Шт	Иш хақи сўм	Иш хақи фонди сўм.	Мукофот ва қўшимча		Иш хақи фонди. асосий
						%	Сўм.	
1	Цех бошлиғи	Цтр	2,2	1295,5	15114		9068,4	24182,4
2	Катта мастер	Цтр	1,84	101,2	12144		7285,4	19430,4
3	Мастер	Цтр	1,04	101,12	12144		7286,4	19430,4
4	Табелчи	Цтр	1,67	9183	11022,0		6613,2	17635,2
5	Назоратчи	цтр	2,67	9185	11022		6612,2	17635,2
6	Лабарант		1,74	957	11489		6890,4	18374,4
7	Фаррош		1,0	550	6600		3960	10560

Жами: 127245

қўшимча

иш хақи фонди:

$127-245 \times 0112=15270.$

Умумий

иш хақи фонди:

$127- 248 + 15270=142218.$

Ўртача иш хақи фонди:

$142218: 13,32=10699.$

Жадвал.

5.2. Цехнинг қўшимча харажатлари сметаси.

№	Кўрсаткичлар .	Сўм.
1.	Ёрдамчи ишчилар маоши	72903.
2.	Цех хизматчиларимаоши	142518.
	Жами:	215421.
3.	Ижтимоийсуғурталар (касаллик)	85168.
4.	Техника хавфсизлиги харажати.	67526.
5.	Био ва иншоотлар амортизацияси	191056.
	Эксплуатация. ишлаб чиқариш биносини	
6.	таъминлаш харажатлари	191056
	Бошқа хисобга олинмаган харажатлар	191056
	(иситиш, ёритиш почта, телеграф,	
7.	телефон)	120814.

Жами: 1252232.

1 м² детални қоплаш учун таннарх калкуляцияси (йиллик ишлаб чиқариш қуввати . 68000 м²/йил).

Жадвал:

№	Харажат турлари .	Ўлчо в бирлиги	Кўтара нархи	1м ² махсулот харажати		Йиллик харажат	
				кг	сўм	кг	сўм
1.	2	3	4	5	6	7	8
1.	Хом ашё ва асосий материаллар:						
	а) CuSO ₄						
	б) (NH ₄) ₂ C ₂ O ₄	Кг	14,2	0,0062	0,09	424	
	в) карбонид.	Кг	23,4	0,007	0,17	52,98	
	Ё\сизлантириш						
2.	NaOH	Кг	6.5	0,6031	9,01	21,2	
	Na ₂ SO ₄						

3.	Захарлаш. H ₂ SO ₄		14,0	0,028	0,43	1904	
4.	Ёрдамчи материаллар		8,4	0.17	1,42	11560	
	а)қўр\ошин анодлар . Технологик қисм	кг	175	0,019	3,33		
5.	сарфи. а)Иссиқлик ва электр энергияси						
	б) сув. Асосий ишчи маоши		3,5	22,70	79,43		
	Ижтимоий суғурта .		1,5	0,66	0,99		
6.	Ишлаб чиқаришга тайёрлаш харажати .	сўм			6,72		
7.	Асосий ускуна амортизацияси	40%			2,56		
8.	Цехнинг қўшимча харажати						
	Цехнинг таннархи				12.70		
	Корхона қўши						
9.	харажати				64,82		
	Корхона таннархи						
10	Ишлаб чиқариш- дан ташқари	сўм			179,52		
	қўшимча таннарх						
11.	Тўлиқ таннарх.	сўм			225,2		
12.		сўм			98.4		
13.		сўм			323,6		
14.					12,9		
15.					290,5		

Асосий техник – иқтисодий кўрсаткичлар.

№	Кўрсаткичлар.	Ўлчов бирлиги	Цех бўйича
1.	Йиллик маҳсулот ҳажми.	М ²	68000.
2.	1 м ² маҳсулотнинг таннари .	Сўм	336,5.
3	Бир йилдаги фойда.	Минг сўм	6861,2.
4.	Ишчилар сони:		
	а) асосий	киши	37
	б) ёрдамчи	Киши	7
5.	в)цех хизматчиси	Киши	9
	Битта ишчининг бир йилдаги иш унуми		
6.	Битта ишчининг ўртача иш ҳақи	М ² /ишчи	863
		сўм	14850
7.	Рентабеллик		
8.	Харажатни қоплаш вақти	%	80%
9.	Солиштирма капитал харажатлар	йил	3,0
		сўм/м ² .мах	292

ХУЛОСА.

Ушбу диплом лойихамиз мавзу “Металл буюмларни мис билан қоплаш цехи лойихаси” бўлиб лойихани тушунтириш хати қисмида зарур бўлган барча ҳисоб китоблар: ускуналар сони ҳисоби, ўлчамлари, материал баланси иссиқлик баланси, бу\ сарфи келтирилган бундан ташқари меҳнатни муҳофаза қилиш ва техника хавфсизлиги, ёнғинга қарши кураш тадбирлари келтирилган ванна ва қуритиш шкафидаги хароратни ва ҳаво сарфи автоматлаштирилган. Фуқаро мудофаси билан бо\лиқ бўлган тадбирлар ва хизматлар кўрсатилган. Иқтисодиёт қисмида эса асосий ва ёрдамчи ишчилардан хизматчилардан маошлари, ҳом ашё, материал ва энергиядан йиллик сарфлари шундан келиб чиқиб, маҳсулот таннархи келтирилган.

Лойихада содда ўзимизда мавжуд бўлган электролизёрлар ва ҳом ашёлар танлангани учун оқова сув чиқинди билан тозалангани учун маҳсулот таннархи анча арзонлашади.

ҲОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Флеров В.Н «Сборник задач по прикладной электрохимии.» Москва, ВҶсшая школа 1976-312 бет .
2. Вайнер Я. В. Дасаян М. А «Технология электрохимических покрӯтий» Л. Машиностроение, 1972-286 бет .
3. Павлов К. Ф. Раманков Н. Т. Носков А. П. «Примерӯ и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии» Л. Химия 1981- 560 бет
4. Пенкин Л. Э. «Оборудование химических заводов» М, ВҶсшая школа 1970 351 бет
5. «Гальванические покрӯтӯ в машиностроение» Справочник 2 томах под ред . М. А. Шлюгера , М. Машиностроение . 1985
6. Кудрявцев Н.Т. «Электролитическое покрӯтия металами» М. Металлургия 1974-352 бет.
7. Лейнер В.Н . «Защитнӯе покрӯтия металлов » М. Металлургия 1980 .
8. Ямпольская М.М. Ильсин В.А. «Краткий справочник гальванотехников » Л. Машиностроение 1981 .
9. Герасименко А. П. «Определение параметров электрохимических процессов осаждения покрӯтий » М.Металлургия. 1980- 184 бет .