



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

ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

**«КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ»
кафедраси**

Малакавий биттирув иши

**МАВЗУ: Электрокимёвий усулда кумуш билан қоплаш
цехини лойиҳалаш.**

Йиллик ишлаб чиқариш қуввати 2000 м².

**Талаба: Жиззах Политехника институти «Саноат технологияси
ва**

**қурилиш» факультети 206 - 03 КТ гуруҳи талабаси
Жыраев Ҳусан Баҳромович**

**Раҳбар: Жиззах Политехника институти «Кимё ва кимёвий
технология» кафедраси доценти, кимё фанлари номзоди
Тангяриков Нормурод Сайитович**

ЖИЗЗАХ – 2007 йил

МУНДАРИЖА.

Кириш -----	4
1. Хом-ашё тавсифи. -----	7-11
2. Металл копламанинг хосил булиши ва унга таъсир этувчи омиллар.	12-12
3. Электрокristализация жараёнининг механизми.	13-16
4. Техник иктисодий асослаш.	17-19
5. Ускуналар сони ҳисоби.	20-23
6. Конструктив ҳисоб.	24-25
7. Материал баланс.	26-28
8. Сув сарфи.	29-29
9. Иссиклик баланси.	30-30
10. Асосий жараён механизми ва уни назорат қилиш.	31-36
11. Ишлаб чиқариш жараёнини автоматлаштириш.	37-38
12. Технологик жараён тушинтириш ёзуви.	39-46
13. Кумуш билан коплашда цианидсиз электролитлар.	47-51
14. Ташки ток манбаисиз кумушлаш.	52-52
15. Кумуш копламаларга қушимча ишлов бериш.	53-53
16. Мехнатни муҳофаза қилиш.	54-62
17. Иктисодий қисм.	63-72
18. Асосий техник иктисодий курсатгичлар.	73-73
19. Хулоса.	74-74
20. Адабиётлар руйхати.	75-75

1. КИРИШ

Гальванотехника – электрохимий ишлаб чиқариш соҳасида энг кўп қўлланиладиган жараёнлардан бири ҳисобланиб, у қуйидагиларни ўз ичига олади: бўйимлар ва деталларни коррозиядан химоя қилиш мақсадида металл ва нometалл бўйимларни сирт юзасига металл, металмас ҳамда қотишмалар қоплашдан иборат. Сиртига декоратив-химоя вазифасида механик емирилиш ва сирт юзаси қаттиқлигини ошириш мақсадида ялтироклик қобилияти (гальваностегил), ҳамда металл нўсхалар олиш ўчун (гальваноплатинка) қўлланилади.

Ҳозирги вақтда гальванотехника қўлланилмаган саноатнинг бирорта соҳасини қўрсатиш қийин. Жўда кўп ишлаб чиқариш заводларида йирик гальваник цехлар барпо қилинган бўлиб, ўлар ўсқуналарини назорат қилиш автоматлаштирилган назорат қилишни илмий-текширишлари электрохимий лабораторияларида олиб қўрилмокда.

Охириги йилларда гальванотехника олдиға бир қатор аниқ янги топшириклар қўйилмокда: муҳим физик-химий (магнитли, яримўтқазғичли, юқори электр токи ўтқазиш иссиқликка бардошли ва бошқа хар хил) қопламалар олиш, интенсив режимда, жараён назорати ва автоматик бошқариш ўсқуналарни автоматлаштириш ва бошқаларни қўллаш.

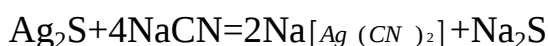
Бошқа турли ўсулларда металл қопламаларни олиш мўмкин бўлмағанда факат электрохимий ўсулда амалға ошириш мўмкин. Қўйилган масалани ечиш электролиз жараёнини ўтқазишни жўда чуқур ўрганиш ва замонавий текшириш ўсуллари қўллашни талаб этади.

Электролитик ўсулдан машқлари яна қоплама қоплашнинг физик ва химий ўсуллари ҳам мавжўддир. Электролитик ўсул қуйидаги қўлайликлар ва ўстўнликларға эға: хар хил структурали чуқмалар олиш, қоплама қалинлигини енгил бошқарилиши ва аниқлиги метал ва нometал бўйимларға, бир металл чуқмаларини бир хил ва хар хил механик хосса ларини ўзғартириш

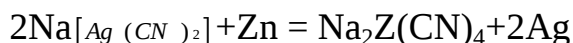
хар хил таркибда ва фазовий тузилишини узгартириб (юкори температурани кулламасдан) металл котишмалари копламаларини олиш имконияти каттадир.

2. ХОМ–АШЁ ТАВСИФИ

Кумуш. Кумуш табиатда тугма ҳолатда ҳам бирикмалар ҳолида ҳам учрайди. Кумушнинг энг муҳим табиий бирикмаси кумуш сульфид Ag_2S дир, кумуш сульфид мис, кургошин рудаларида ва бошқа рудаларда кушимча тарзида бўлади. Кумуш ажратиб олиш услларидан бири кукун холига келтирилган жинсга натрий цианид эритмаси билан ишлов беришдир. Бунинг натижасида кумушнинг сувда эрийдиган комплекси тузи $\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ ҳосил бўлади.

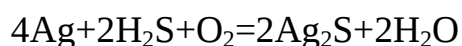


Ҳосил килинган эритмада кумуш рух воситасида сиқиб чиқарилади.



Тоза кумуш ок тусли ялтирок металл бўлиб унинг зичлиги $10,5 \text{ г/см}^3$ ($10,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$) га суюкланиш температураси эса $960,5^\circ \text{C}$ га тенг электр ва иссиқлик ўтказувчанлик жихатидан кумуш барча металллардан устун туради. Кумуш анча юмшоқ металл булганлиги учун асосан 87,5% кумуш билан 12,5% мисдан иборат котишма ҳолида ишлатилади.

Кислород кумушнинг ҳатто киздирилганда ҳам оксидламайди. Кумуш буюмлар ҳаводаги водород сульфид таъсирида қораяди, кумуш буюм сиртида кумуш сульфиддан иборат қора доғ ҳосил бўлади:



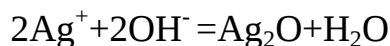
Кумуш ўз бирикмаларида одатда бир валентли бўлади. У нитрат кислотада ва концентранган қайноқ сульфат кислотада эрийди.



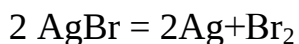
Кумуш тузи эритмасиги ишкор таъсир эттирилганда кумуш гидроксид AgOH эмас, балки кумуш оксид Ag_2O хосил булади. Чунки AgOH бекарор модда булиб, кумуш оксид билан сувга ажралади:



бу тенглама ионли куринишда куйидагича ёзилади:



Кумуш тузларидан катта амалий ахамиятга эга булгани кумуш нитрат AgNO_3 дир. Кумуш нитрат кузгу ишлаб чиқаришда, гальванотехникада, кумушнинг бошқа бирикмаларида хосил қилишда дастлабки махсулот сифатида ишлатилади. Кумуш бромид фотография пластинкалари, фотография плёнкалари, фотография коғозларининг ёруғлик сезгир катлами таркибига қиради. Уларнинг сиртки юпка катлами желатина ва AgBr нинг майда кристалларидан иборат, қотган эмульсиядир. Фотографияда кумуш бромиднинг ишлатилиши унинг ёруғлик таъсирида парчаланиб, қукун ҳолидаги кумуш металл ажратиб чиқариш хоссасига асосланган.

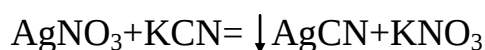


Киска вақт ёритилганда ёритилган жойлардаги AgBr нинг жуда оз миқдори кумуш билан бромга ажралади. Кумуш шу қадар кам миқдорда хосил буладики, унинг бу миқдори фотопластинкани сезиларли даражада қорайтирмайди, аммо унда фотосуратга олинадиган нарсанинг “яширин тасвири” булади. Бундай пластинка қайтариш суюқлигига – “очилтиргичга” туширилганда AgBr нинг парчаланиши дастлаб пластинка ёритилган вақтда кумуш дончалари хосил булган жойларда бошланади. Натижада нарсанинг қуринадиган аммо тесқари тасвири, яъни, негатив хосил булади. Очилтирилган пластинканинг ёруғлик сезгирлиги ҳали сақланиб қолади, чунки унда парчаланмай қолган кумуш бромид булади. Парчаланмай қолган кумуш бромид натрийтиосульфат $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ нинг мустаҳкамловчи эритмасига ботирилганда чиқариб юборилади. Кумуш бромиднинг чиқариб юборилиши AgBr нинг $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ билан реакцияга киришиб сувда эрийдиган комплекс бирикмалар хосил қилиш хусусиятига асосланган. Ҳақиқий тасвир олиш учун негатив

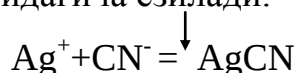
ёруглик сезгир катлам юритилган коғоз устига куйилиб, ёруглик таъсир эттирилади. Шундан кейин очилтирилади ва мустахкамланади.

Кумушнинг комплекс ҳосил қилишга мойиллиги кучли. Агар кумуш нитрат эритмасига калий цианиддан ортикчарок қушилса, комплекс туз К ҳосил бўлади. Реакция икки босқичда боради:

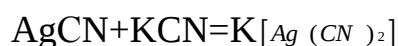
а) аввал кумуш цианид AgCN чуқмаси ҳосил бўлади.



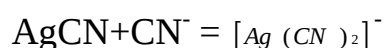
бу тенглама ионли шаклда қуйидагича ёзилади.



б) шундан кейин AgCN ортикча калий цианид билан узаро таъсир этиб, сувда эрийдиган комплекс туз ҳосил қилади:

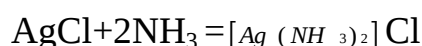


бу тенглама ионли шаклда қуйидагича ёзилади:

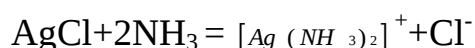


Кумушнинг цианли комплекс бирикмалари эритмаси буюмларни гальваник усулда кумушлаш учун ишлатилади.

Кумушнинг кийин эрийдиган купгина бирикмалари аммиакнинг сувдаги эритмасида осон эриб, комплекс бирикмалар ҳосил қилади, масалан:



бу тенглама ионли шаклда қуйидагича ёзилади:



2. Металл копламанинг ҳосил бўлиши ва унга таъсир этувчи омиллар.

Чуқмаларнинг механик, физик ва кимёвий хоссалари, металл чуқмасининг структураси билан аникланади. Шунинг учун буюмларни электролитик усулда металллар билан коплаш ва талаб қилинган структурали чуқмаларни олиш катта аҳамиятга эга.

Гидроэлектрометаллургиядан фарқ қилиб, гальванотехникада электр энергияси сарфи унчалик сезиларли даражада аҳамиятга эга эмас ва коплаш жараён умумий таннархига кам таъсир қилади. Қупчилик ҳолларда чуқмаларни

зич, компат, майда заррачали структурали чукмаларнинг коплама калинлиги бир хил калинликда копланиши катта ахамиятга эга.

Бундай чукмалар коида буйича кам говакликка эга булиши, буюмни коррозиядан яхши химоя килиши, юкори каттиклик ва механик емирилишига каршилиги ва ташки куриниши чиройли булиши (ок-ёруг айрим холларда ялтирок чукмалар)га эга булиши зарур.

3. Электрокристаллизация жараённинг механизми.

Замонавий тушунчаларга асосланиб электрокристаллизация жараёнини куйидаги асосий боскичларга булиш мумкин.

- 1) Ажралган ионларни электролит хажмидан электрод сирт юзасига етказиш: бу боскичда ионлар диффузион катлам оркали сиртки куш электр кават диффузия кисми чегарасига утиши зарур.
- 2) Электролит томонидан – металга фазолар чегараси оркали ионлар утиш боскичи: металл ионларининг кисман десольватланиши уз ичига олади, уларнинг куш электр кават оркали утиши ва ионларнинг адсорбланган ионларга (ад-ионлар) ва атомларнинг (ад-атомга) айланиши. Бу боскичда электрохимёвий реакция булиб утади. Бунда ионлар кисман сольват ёки гидрат копламасини йукотади, электрод сирт юзасига адсорбцияланади ва электронлар билан нейтралланади.
- 3) Электрод сирт юзаси узиш жойлари ва кристалл панжара тузилишида ад-атомлар (ад-ионлар) диффузияси: атомларнинг кристалл панжарага кириши, икки ёки уч улчамли тешиклар хосил килиш.

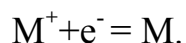
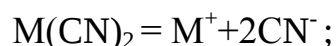
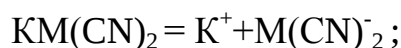
Металларнинг анодли эришида барча бу жараёнлар карама-карши йуналишда утказилади.

3. ЭЛЕКТРОЛИТ ТАРКИБИНИНГ КОПЛАМА СТРУКТУРАСИГА ТАЪСИРИ

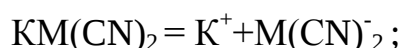
Асосий компонент. Гальванотехникада кулланиладиган электролитлар шартли равишда оддий ва мураккабга бўлинади. Оддий электролитда асосий компонент ноорганик кислота тузи ҳисобланади ва сувли эритмаларда тулик ионларга диссоциаланади. Шунинг учун ионларнинг катодда кайтариш жарёни паст катодли кутбланишда ва чуқмалар йирик кристалл структурага эга ва электролитнинг паст ёйилиш қобилятида утказилади. Асосий компонент концентрацияси камайтириш эритмани суюлтириш мақсадга мувофиқ эмас, чунки ток камаяди. ва чуқма бўзиладиган (мисли) ёки игнали (кургошинли) копламаларда.

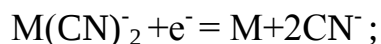
Асосий компонент концентрациясини ошириш юқори ток зичлигини куллагга олиб келади. Оддий электролитлар ток бўйича юқори унумга эга, канча куп бўлса, шунча ток зичлиги юқори бўлади. Асосан улар оддий куринишдаги деталлар ва ярим фабрикатлар (ленталар, листлар, симларни) коплама тортиш учун кулланилади.

Мураккаб компонентли электролитлар асосий компонентлари комплекс тузлар бўлиб, улар (сарфланувчи) бошлангич компонентлар узаро таъсири натижасида олинади. Комплекс тузлар эритмалардан металлларни кайтарилиш механизми устида жуда куп илмий ишлар олиб борилган. Хозирги вақтда иккита хар хил принципиал тушунчалар мавжуд. Биринчиси, катодда металлларнинг кайтарилиши оддий метал ионларнинг ажралиши ҳисобиға ҳосил бўлиши билан тугалланади.



Бошка нуктаи назардан караганда, катодли кайтарилиш комплекс ионларнинг ажралишиға олиб келади.





Назарияга боғлиқ бўлмаган ҳолда металл ионлар ажралиши сезиларли кутубланишда утади, у қанча катта бўлса бекарорлик константаси шунча кичик бўлади ва бу комплекс бирикманинг бекарорлик улчови ҳисобланади.

$$K_H = \frac{C_M + C_{CN}^2}{C_{[M(CN)_2]^-}}$$

бу ерда $C_M + C_{CN}^2$ ва $C_{[M(CN)_2]^-}$ - марказий ион аддент ёки лиганд ва диссоциаланмаган комплекс концентрациялари.

Буфер қушимчалар. Қўпчилик электролитлар эритмалар рН нинг аниқ сохаларида (интервалида) ишлайди, бу ҳолни бошқариш (регулировка) қилиш учун буфер қушимчалар аниқ интервалда рН да қўлланилади.

Сирт-актив моддалар. Чўкма структурасига сирт-актив моддалар (САМ) ва коллоидлар катта таъсир қилади. Катод сирт юзасида сирт-актив моддалар (САМ) йиғилиб адсорбция қатлами ҳосил қилади. Адсорбция қўпчилик омилларга боғлиқ биринчи навбатда адсорбцияланадиган моддалар концентрациясига, катод сирт юзаси зарядига электролит температураси ва катод сирт юзасида қатнашувчи бошқа моддалар қатнашишига ёрдам қилувчи ёки тесқариси берилган САМ адсорбциясига ҳалакит беради. Бугунги кунда аниқ бир назария мавжуд эмаски сирт-актив моддалар САМ таъсир механизмини тушунтириб берса.

4. ТЕХНИК ИКТИСОДИЙ АСОСЛАШ

Маълумки Иттифок даврида Республикамизда жуда куп товарлар шу жумладан, халк истеъмоли молларидан куп кисми бошка республикалардан келтирилар эди. Энди республикамиз мустикал булгач кундалик хаётда, хужаликда ва бошка сохаларда керак буладиган товарларни имкони борича республикамизда ишлаб чикариш мақсадга мувофик булиб, мустикалликимизни мустихамлашда мухим урин тутати.

Четдан келтириладиган товарлар маълумки, валюта хисобига олиб келинади шу билан бирга транспорт харажатлари ҳам хисобга олинса товарларнинг киймати бир ярим икки баровар ошиб кетади. Вахолангки, купгина халк истеъмол молларни узимизда ишлаб чикариш имконияти мавжуд.

Бутун Иттифокда махсулот етказиб берадиган «Чкалов» номли Тошкент авиация ишлаб чикариш бирлашмаси, «Мисконр» заводи «Фатон» ишлаб чикариш бирлашмаси, «Тошкент заргарлик заводи», «Алгоритм» каби кувватли корхоналар махсулотга булган талаб камайганлиги хом-ашёнинг асосий кисми Россия ва Болтик буйи республикаларидан олинганлиги сабабли Иттифок парчаланиб кетгач уз кувватида ишлай олмай колди. Алгоритм «Мисконр» заводлари хом-ашё такчиллиги туфайли электрокимёвий цехлар жуда кам кувватда ишламоқда. Баъзи цехларда эса кенг тармокли халк истеъмоли моллари ишлаб чикариш йулга куйилди. Бу ишда болалар аравачасининг кисми булган саватчаларни кумуш билан коплаш цехи 50000м² металлни кумуш коплама билан коплаш лойихалаштирилган. Цех йилига 20000м² металлни кумуш коплама билан коплайди. Бу режани йилига 80000 та болалар аравачаси учун саватча ишлаб чикариш демакдир.

Тошкент шаҳри ахолисининг 2 миллиондан ортиклиги хисобга олинса ва Республикамизнинг бошка вилоятларида бу махсулот ишлаб чикариш маскани хисобга олинса махсулотга булган талаб ва таклифни бемалол коплайди. Бундан ташкари зарур булса ишлаб чикаришни кенгайтириш лойихада кузда тутилган.

Лойихалаштирилаётган цех «Тошкент авиация ишлаб чиқариш бирлашмаси» ҳудудида жойлашади. Цех учун ишчи кучи шаҳарда етарли корхонанинг метро бекатида жойлашганлиги ишчи хизматчиларнинг шаҳарнинг исталган бурчагидан катнашни осонлаштиради. Электроэнергия техник сув иссиқлик энергияси сиқилган ҳаво билан цех бемалол таъминланади.

5. УСКУНАЛАР СОНИ ХИСОБИ.

1. Кузгалмас ванналар хисоби.

Ускуналарнинг бир йилдаги уртача иш куни

$$T_k = 365 - (D + 8) = 365 - (52 + 8) = 305 (\text{кун})$$

D – бир йилда дам олиш кунлари сони.

1.2. Юкоридаги тенгламадан фойдаланиб бир кундаги сменалар сони ва соатини хисобга олган холда ускуналар бир йилдаги уртача иш соатини топамиз.

$$T_c = T_k * P_{cm} * \tau_{cm} * 6$$

P_{cm} – сменалар сони

τ_{cm} – бир смена соати

$$T_c = 305 * 2 * 8 - 8 * 6 = 4832 [\text{coam}]$$

1.3. Ускуналарнинг тухтаб колишини хисобга олган холда бир йилда уртача иш соати

$$T_{xc} = T_c (1 - a) = 4832 * (1 - 0,04) = 4639 [\text{coam}]$$

a – ускуналар тухтаб колишини хисобга олувчи коэффициент.

1.4. Йил давомида якуний тайёрлов ишларига кетган вакт.

$$T_{я*в} = T_{к*с} * B = 4639 * 0,5 = 2319 [\text{coam}]$$

B- тайёрлов якуний ишларига кетган вақтни хисобга олувчи коэффициент.

1.5. Деталларни олтин билан коплашга сарф буладиган вақтни хисоблаб топамиз.

$$\tau_{kop} = \frac{\delta * d * 60}{i * \varepsilon * B_T}$$

δ - коплама калинлиги [мм]

d – коповчи метал зичлиги [кг / м³]

i – ток зичлиги (А/м²)

ε – копланувчи металнинг электрохимёвий эквиваленти (кг/А*соат)

B_T – ток буйича унумдорлиги (%)

$$\tau_{\text{кон}} = \frac{4 \cdot 19,3 \cdot 60}{7,357 \cdot 2,45 \cdot 2} = \frac{4632}{36,2} = 128 \text{ [мин]}$$

1.6. Коплаш жараёнига кетган вақт.

$$\tau_{\text{кон}} = \tau_{\text{кон}} + \tau_{\text{жой}}$$

$\tau_{\text{жой}}$ - деталларни илгакга илиш ванналарига тушириш ва илгакдан ечиб олишга кетган вақт.

$$\tau_{\text{жс}} = 128 + 6 = 134 \text{ (мин)}$$

1.7. яроксиз деталларни ҳисобга олган ҳолдаги бир йилда копланадиган деталларнинг ҳақиқий юзаси.

$$S_{\text{хак}} = S (\alpha + Я)$$

S – йиллик унумдорлик ($\text{м}^2/\text{йил}$)

$Я$ – қайта тикланса буладиган яроксиз деталларни ҳисобга олувчи коэффициент.

$$S_{\text{хак}} = 4000 (1+0,04) = 4160 \text{ (м}^2/\text{йил)}$$

1.8. Юкоридаги қийматларни цехнинг бир суткадаги унумдорлигини аниқлаймиз.

$$S_{\text{сут}} = \frac{S_{\text{хак}}}{T_{\text{к}}} = \frac{4160}{305} = 13,64 \text{ (м}^2/\text{сут)}$$

1.9. Цехнинг бир соатдаги унумдорлиги

$$S_{\text{соат}} = \frac{S_{\text{хак}}}{T_{\text{с}}} = \frac{4160}{4832} = 0,86 \text{ [м}^2/\text{соат]}$$

1.10. Ваннага тушириладиган илгаклар сони

$$N_{\text{ил}} = \frac{S_{\text{оп}}}{S_{\text{ил}}}$$

$S_{\text{оп}}$ – ваннага оптимал жойлаштириш юзаси.

$S_{\text{ил}}$ – 1 та илгакдаги деталлар юзаси м^2

$$N_{\text{ил}} = \frac{S_{\text{оп}}}{S_{\text{ил}}} = \frac{1,5}{0,40} = 4 \text{ дона}$$

1.11. Илгаклар сонидан фойдаланиб битта ваннадаги деталлар юзасини топамиз.

$$S_{\text{ванна}} = N_{\text{ил}} * S_{\text{ил}} = 4 * 0,4 = 1,6 \text{ (М}^2\text{)}$$

1.12. Бир йилда электролизёрга тушириладиган илгаклар сони.

$$N_{\frac{\text{йил}}{\text{ил}}} = \frac{S_{\text{хак}}}{S_{\text{ил}}} = \frac{4160}{0,4} = 10400 \text{ (дона)}$$

1.13. Битта электролизёр учун бир йилда зарур булган илгаклар сони.

$$N_{\frac{\text{йил}}{\text{ил}}} = \frac{T_x * c - T_{\text{Тя}}}{J_k * \text{жс}} = \frac{4639 * 2319}{30} * 4 * 60 = 18548 \text{ (соня)}$$

1.14. Цех учун зарур булган электролизёрлар сони.

$$N_{\text{в}} = \frac{N_{\frac{\text{йил}}{\text{ил}}}}{N_{\frac{\text{йил}}{\text{ил}}}} = \frac{10400}{18548} = 0,56 = 1 \text{ та (дона)}$$

1.15. Ёрдамчи ванналар (ёгсизлантириш, активлаштириш, захарлаш) куйидаги ифодалар ёрдамида ифодаланади.

а) Бир йилда юкланадиган ванналар сони

$$N_{6\frac{\text{йил}}{\text{ил}}} = \frac{S_{\text{хак}}}{S_6} = \frac{4160}{1,6} = 2600 \text{ (дона/йил)}$$

б) бир йилда захарлаш учун кетган вақт.

$$J_{\frac{\text{йил}}{\text{ках}}} = \frac{N_{6\frac{\text{йил}}{\text{ил}}} J_{\text{зах}}}{60} = \frac{2600 * 1}{60} = 43,3 \text{ (соат)}$$

в) Бир йилда ёгсизлантириш учун кетган вақт

$$J_{\frac{\text{йил}}{\text{ёгсиз}}} = \frac{N_{6\frac{\text{йил}}{\text{ил}}} J_{\text{ёг}}}{60} = \frac{2600 * 1}{60} = 43,3 \text{ (соат)}$$

г) Бир йилда ювиш учун кетган вақт

$$J_{\frac{\text{йил}}{\text{ёгсиз}}} = \frac{N_{6\frac{\text{йил}}{\text{ил}}} J_{\text{ёг}}}{60} = \frac{2600 * 2}{60} = 86,3 \text{ (соат)}$$

1.16. Электролизёрларни юкланиш вақти.

$$K_{\text{юк}} = \frac{n_1}{n} * 100\% = \frac{6,25}{7} * 100\% = 90\%$$

6. КОНСТРУКТИВ ХИСОБ

6. Кузгалмас ванналар конструктив хисоби ваннанинг ички узунлиги

$$L_{\text{ил}} = N_{\text{ил}} * L_1 (N_{\text{ил}} - 1) * L_2 * 2L_3$$

$N_{\text{ил}} = 1$ та илгакдаги илгаклар сони.

L_1 – илгакнинг ванна узунлиги бўйича улчами (мм)

L_2 – ваннадаги илгаклар орасидаги масофа (мм)

L_3 – ванналар ички девори ва илгак чети орасидаги масофа (мм)

$$L_{\text{ил}} = 4 * 100 + 100 (4 + 1) + 2 * 100 = 900 \text{ (мм)}$$

2. Ваннанинг ички эни.

$$W_{\text{ич}} = N_{\text{к}} * W_1 + 2N_{\text{к}} * W_2 + 2W_3 + N_{\text{а}} \text{ ба:}$$

$N_{\text{к}}$ – катод штангалар сони

W_1 – ваннанинг узунлиги бўйича илгаклар улчами (мм)

W_2 – илгак четидан анодгача булган масофа (мм)

W_3 – ванна ён деворида анод электродгача булган масофа (мм)

$N_{\text{а}}$ – анод штангалари сони

$b_{\text{а}}$ – анод калинлиги (мм)

$$N_{\text{ил}} = 2 * 100 + 2 * 2 * 100 + 2 * 100 + 2 * 10 = 820 \text{ (мм)}$$

3. Ваннанинг ички баландлиги

$$H_{\text{ич}} = h_3 + h_6 \text{ (мм)}$$

h_2 – электролит сатхи баландлиги (мм)

h_6 – электролит юзасидан ваннанинг устки қисмигача булган масофа (мм)

$$H_{\text{ич}} = 600 + 250 = 850 \text{ (мм)}$$

Ваннанинг ташқи улчамлари унинг ички улчами ва деворлари калинлиги орқали ҳисоблаб чиқилади ва топилади. Биз қабул қилган ванна девор калинлиги 5 мм.

7. МАТЕРИАЛ БАЛАНС.

Анод сарфи.

1. 1 м^2 копламадаги кумуш метали вазни

$$m_1 = 1 \cdot 10 \cdot 10^{-8} \cdot 19300 = 0,00193 \text{ [кг]}$$

2. Бир йилда копланадиган металл вазни

$$m_2 - m_1 \cdot S_{\text{хак}} = 0,00193 \cdot 4160 = 8,03 \text{ [кг]}$$

3. Бир йилда анодда эрийдиган металлнинг хакикий вазни

$$m_3 = m_2 \cdot \frac{BTa}{BTk} = 8,03 \cdot \frac{0,9}{0,85} = 8,5 \text{ [кг]}$$

4. Скрапни хисобга олган холда аноднинг бир йиллик сарфи.

$$m_4 = \frac{m_3}{1 - e} = \frac{8,5}{1 - 0,15} = 10 \text{ [кг]}$$

5. Битта анод электроднинг массаси.

$$m_a = S_{\text{ан}} \cdot b_a \cdot d = 0,01 \cdot 0,01 \cdot 19300 = 1,93 \text{ [кг]}$$

$S_{\text{ан}}$ — анод юзаси м^2

b_a — анод калинлиги м

6. Аноднинг доналарида йиллик сарфи.

$$n_a = \frac{m_4}{m_a} = \frac{10}{1,93} = 5,2 \text{ дона}$$

7. Анод скрапини йиллик микдори

$$m_{\text{скр}} = m_4 \cdot l = 3 \cdot 10 \cdot 0,10 = 1 \text{ кг}$$

8. Битта анодга тугри келадиган ток кучи

а) урта анод $J_{\text{ур}} = i \cdot S_a \cdot 2 = 200 \cdot 0,1 \cdot 2 = 40 \text{ А}$

б) четки анод $J_{\text{чек}} = i \cdot S_a \cdot 2 = 200 \cdot 0,1 = 20 \text{ А}$

9. Битта аноднинг ишлаш вакти.

$$\tau_a = \frac{m_5}{J \cdot \vartheta \cdot B_{\text{ан}}} = \frac{19,3}{7,357 \cdot 2,45 \cdot 2} = 0,54 \text{ [соат]}$$

10. Бир йилда анодни алмаштириш сони.

$$n_{\text{ам}} = \frac{T_k \cdot c - Tt \cdot я}{\tau_a} = \frac{4639 - 2319}{0,54} = 4296 \text{ марта}$$

11. Битта ваннадаги бир йилда анодни алмаштиришлар сони.

$$n_{ал}^1 = \frac{n_{ал}}{n_{в}} = \frac{4296}{8} = 537 \text{ марта}$$

12. Барча ваннадаги электролитлар хажми

$$V = n_6 * V_{эл} = n_6(V_6 - V_{дет} - V_{ан})$$

$V_{дет}$ – ваннадаги деталларнинг хажми m^3

$V_{ан}$ – ваннадаги аноднинг хажми m^3

$$V_в = 1,200 \times 8,00 \times 0,400 = 0,38 m^2$$

$$V_{эл} = 7(0,38 - 0,01 - 0,001) = 7 * 0,37 = 2,6 m^2$$

13. Хар бир реактив сарфи алохида хисобланади.

$$G_H = \frac{V * C_{кка}}{1000}$$

V – ваннадаги электролит хажми m^3

$C_{кан}$ – электролитдаги хар бир компонент концентрацияси г/л.

$$1) \text{ а) } G_{аgCL3} = \frac{2600 * 1,5}{1000} = 3,9 \text{ кг/йил}$$

$$2) \text{ б) } G_{KHCO3} = \frac{2600 * 100}{1000} = 260 \text{ кг/йил}$$

$$\text{в) } E_{A*H} = 263,9 \text{ кг/йил}$$

Йил давомида йукотилган химикатлар хам хар бир компонент учун алохида хисобланади.

$$G_{йук*х} = \frac{\Delta 2 * C_{ком} * S_{хха}}{1000}$$

$$\text{а) } G_{йукAgCL3} = \frac{0,5 * 1,5}{1000} = 0,00075 \text{ кг(йил)}$$

$$\text{в) } G_{йукKHCO3} = \frac{0,5 * 100}{1000} = 0,5 \text{ кг(йил)}$$

$$\Sigma G_{йук} = 0,50075 \text{ кг/йил}$$

$$\Sigma G_x = \Sigma G_H + \Sigma G_{йук} = 263,9 + 0,50075 = 269 \text{ кг/йил}$$

8. СУВ САРФИ

1. Ванналардаги электролит огирлиги

$$G_{эл} = V_{эл} * C_{эл} \quad d_{эл} = 1,07$$

$$G_{эл} = 2600 * 1,07 = 2782 \text{ кг}$$

2. Ванналардаги сувнинг огирлиги

$$G_{суб} = G_{эл} - \sum G_x = 2782 + 263,9 = 3046 \text{ кг}$$

3. Нормдаги элеткролитни тайёрлаш учун йиллик сув сарфи.

$$G_{йил} = G_{суб} * m = 3046 * 12 = 36551 \text{ кг/йил}$$

m – йил давомида ванналардаги электролитларни алмаштириш сони

4. Йил давомида йукотилган электролитларга сарфланган сув микдори

$$G_c = \Delta q * S_{хак} * d - \sum G_x \text{ йук}$$

$$G_c = 0,5 * 4160 * 1,07 - 0,5075 = 2225 \text{ кг/йил}$$

5. Асосий жараёнига йиллик сув сарфи

$$G_c = G_1 + G_2 = 3655 + 2225 = 5880 \text{ кг/йиллига}$$

6. Деталларни ювиш учун сув сарфи.

$$G_{см} = q * \sqrt{K} * S_{хак}$$

q – детал сиртида эритманинг солиштирма окиб чикиб кетиши

n – ювиш ванналари сони

$$K_0 = \frac{C_0}{C_{0к}}$$

L – электролитдаги асосий компонент концентрацияси г/л

$$K_0 = \frac{C_0}{C_{0к}} = \frac{250}{20} = 12,5 \text{ г/л}$$

$$G_{см} = 0,2 \sqrt{12,5 * 4160} = 2941 \text{ кг/йил}$$

9. ИССИКЛИК БАЛАНСИ

1. Ишчи хароратини саклаб туриш учун зарур булган иссиклик микдорини хисоблаб топамиз.

$$Q_{\text{ми}} = Q_2 - Q_{\text{дет}} - Q_{\text{ж}}$$

$Q_{\text{ж}}$ – жоуль иссиклиги ж

$Q_{\text{дет}}$ – ваннага юкланган деталларни киздириш учун сарф булган иссиклик ж.

$$Q_{\text{ж}} = 3600 * J * I_{\text{ис}} = 3600 * 6 * 220 = 4752 \text{ кж}$$

$$Q_{\text{сет}} = Gg * Mg(t_0 - t_1) = 6,2 * 10 (60-20) = 82480 \text{ кж}$$

$$Q_{\text{ж}} = 8321 + 2480 - 4752 = 6049 \text{ кж}$$

Ишчи хароратини саклаб туриш учун иссиклик баланси.

	Кириш			Чикиш		
	Баланс ташкил килувчи		%	Баланс ташкил килувчи	Ж	%
1	Жоуль иссиклиги $Q_{\text{ж}}$ ишчи харакатини саклаб туриш учун	4752	44	Атроф мухитга йукотилган иссиклик Q_2	8321	77
2	Иссиклик микдори	6049	56	Юкланган деталларни иситиш учун иссиклик йукотилган иш $Q_{\text{дет}}$	2480	23
	Жами	10801	100		10801	100

Йил давомида ёгсизлантириш ваннасининг ишлаш учун сарф буладиган умумий иссиклик микдори (10% кувурларда йукотишни хисобга олган холда)

$$Q_{\text{ум}} = 1,1 (Q_{\text{ж}} + Q_{\text{иш}}) (T_{\text{хс}} - T_{\text{тя}}) * n_{\text{в}}$$

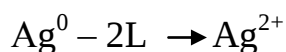
$$Q_{\text{ум}} = 1,1 (4752+6049) (4639-2319) * 1 = 27540350 \text{ кж.}$$

10. АСОСИЙ ЖАРАЁН МЕХАНИЗМИ ВА УНИ НАЗОРАТ КИЛИШ.

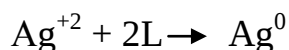
Лойихамиздаги кумуш цехида асосий жараён кумуш билан куллаш бўлиб бу жараён электролизёрда боради. Электролизёрнинг асосий кисмлари кумуш эластикадан иборат анод ва кулланувчи деталлар билан контактда булувчи катотдан иборат. Электролитлар таркибида кумуш ионлари булган юкорида келтирилган эритмага туширилади ва уларга керакли ток бу ток таъсирида катодда элеткронлар танкислиги вужудга келади ва электролит таркибидан мусбат зарядли, метали ионни узига торта бошлайди.

Эритмадаги камайган металл ионлари урни аноддаги кумуш пластинка эриб, эритмага утаётган кумуш ионлари оркали тулдирилиб турилади.

Бунда анодга кумуш оксидланади:



катодда эса кумуш ионлари кайтарилади.



Бунинг сабаби анодга (-) ток берилганда анодда электролитлар сарф, булади. Ортикча булган мусбат ионлар яъни Ag^{2+} эритмага ажралиб чика бошлайди. Катодда эса металл ток манбаидан кабул килинган манфий электронларни компенсация килиш учун Ag^{2+} ионлари деталл сиртига утира бошлайди. Бу жараён ташкаридан ток беришини тухтатилгунича ёки электроёдда металл ионлар тугагунча давом этади.

Хосил буладиган коплама калинлигини бериладиган ток кучи ва копланиш вақтига караб ростлаш мумкин.

$$R = \frac{J \cdot T \cdot \varepsilon \cdot W}{d \cdot s}$$

J – коплаш вақти соат

Э – металнинг электрохимёвий эквиваленти г/А соат

W – ток буйича унумдорлиги

d – копламадаги металл зичлиги кг/м³

S – копланувчи деталлар юзаси м²

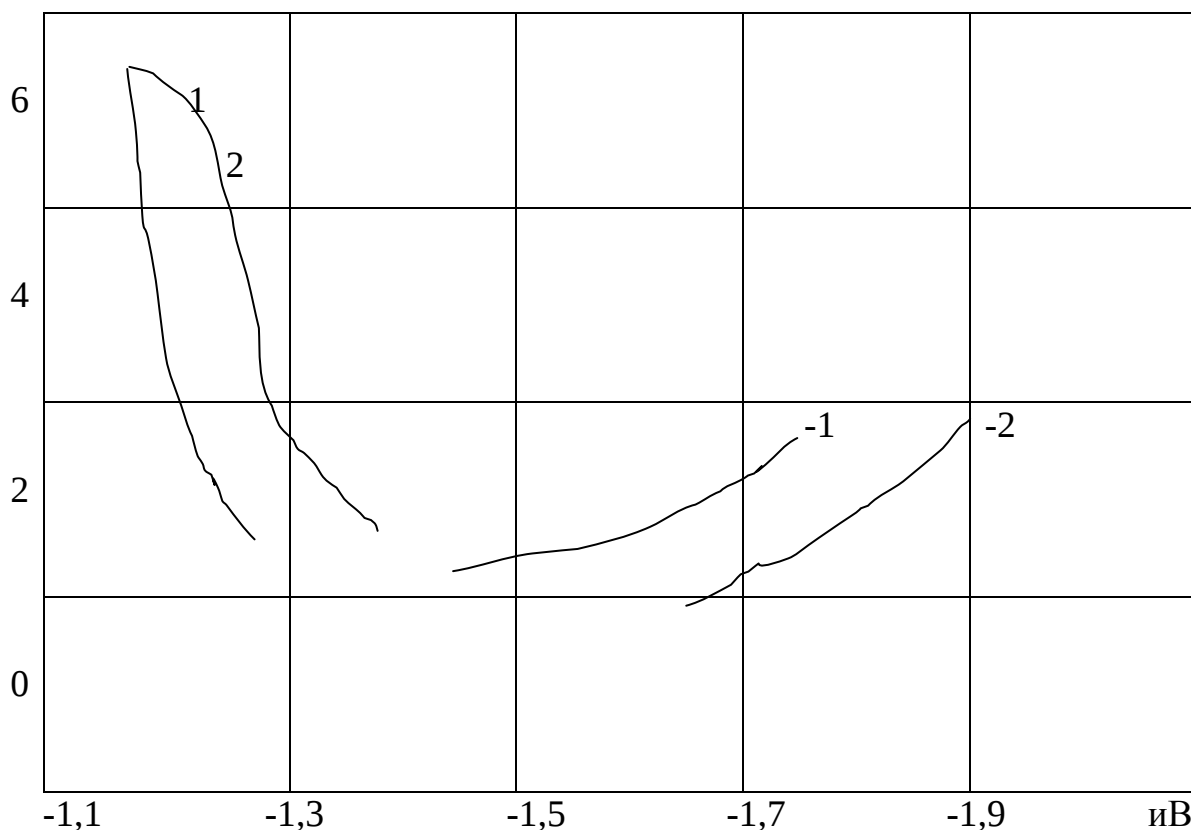
Коплаш жараёни назорат килишда эътибор асосан электролидлар ҳолатига қаратилади. Электролиднинг ишчи ҳолати: Электролид таркиби рН ҳарорати анод ва катоддаги ток бўйича унумдорлиги сирт таранглик қучи қовушқоклиги электр ўтказувчанлиги сочиш қобилияти қопламадаги ички қучланиш ҳамда таркибидаги органик ва ноорганик қушимчалар билан аниқланади.

Электролизернинг ишлаш вақти ва интенсивлигига қараб электролитни асосий компонентлар бўйича электролитни ифлослантирувчи қушимчалар ҳам текширилади. Бизнинг электролитда асосий компонент.

Ag SO_4 $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ ва $(\text{NH})_2 \text{SO}_4$ бўлиб қушимча сифатида эса қуумуш (сарик) ишлатилади. Ифлослантирувчи қушимчалар эса металл ионларидир. Электролит рН ни ўлчаш учун завод лабораторияларида ва цехларида рН метод қенг қулланилади. Электролид ва ҳаво ўртасидаги сирт таранглик қучи ҳам электролитнинг қушимча харақтеристикаси бўлиб у қанча қам бўлса қулланиш қобилияти шунча яхши бўлади. Оқибатида қопламада ўсимта ҳосил бўлиши эҳтимоли қамаяди.

Электролитнинг қолиштирма электр ўтказувчанлиги ясси платина электротларга эга бўлган идихдан иборат электр қуприк ёрдамида ўлчанади.

Қутубланиш ўлқовлари қотенцостат ёрдамида амалга оширилади. Қутубланиш эгрилари электрот қотенциалини босқичма-босқич (базистационарные) ўлқами ўсуллари орқали олинади. Аноднинг иш қобилиятини бақолашда қутубланиш ўлқоклари самарали натижани беради.



ажралиб чиқаётган водород электролит киздирилганда эриган хаво элетролитни хаво ёрдамида аралаштириш натижасида ванналарга карбанатлар кушилганда хосил буладиган карбонат ангидрид хисобига кушилиб колиши мумкин. Электролитлар бу кушимчалардан куйидаги усулларда тозаланади.

1. Фильтрлаш.
2. Активлантирилган кумир ёрдамида кайта ишлаш.
3. Кузельгур ёрдамида филтирлаш ва адсорбинлаш.
4. Калий перманганат ёрдамида кайта ишлаш.
5. Водород пероксид ёрдамида кайта ишлаш.
6. Сульфид тузлари ёрдамида кайта ишлаш.

Электролит таркиби кушимчалар тури ва тозалаш даражасига караб мос келувчи тозалаш усули танлаб олинади.

11. ИШЛАБ ЧИКАРИШ ЖАРАЁНИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ.

Гальваника цехларини автоматлаштириш муҳим аҳамиятга эга бўлиб кул кучини камайтириб, сарф харажатларини камайтиради.

Гальваник цехларда асосан ваннадаги параметрларни улчаш ва ростлаш автоматлаштирилади.

Бизда асосан ёгсизлантириш тарабленис, электролиз ваннадаги ҳароратни назорат қилиб туради. Ҳароратни улчаш учун ТЭМ маркали қаршилик термометрлари қулланилади. Бундан ташқари электролизёрга берилаётган токни ростлаш муҳим аҳамиятга эга. Агар ток микдори бир меъёردа бўлса текис қоплама олинади. Шунинг учун электролизёр ваннасига бериладиган ток микдори автоматлаштирилади. Қолган ванналардаги электролитимиз иш давомида барқарор бўлмаганлиги учун кичик узғаришлар маҳсулот сифатига қурсатмаганлиги учун жараёнлар автоматлаштирилмайди.

Бу жараёнлар механизмлаштирилади ёки қул қучида бажарилади.

Муҳит тавсифи	Урнатиш жойи	Приборнинг номи ва тавсифи	Тури	Сони
Агрессив	Жойида	Мисли қаршилик термометри мисли пр 23 $P = 0,4 \text{ мПа} = 400 \text{ мм}$ $t^0 = -50 \div +150^\circ\text{C}$	ТСМ 5071	2
Ноагрессив	Шитда	Иккиламчи прибор модификация 0,39гр 23	КСУ-2	1
Агрессив	Жойида	Амперметр ток қучини улчаш $t^0 = 0 \div 100^\circ\text{C}$	М366 Т11	2
Агрессив	Жойида	Магнит қутаргич $p = 1,6 \text{ мПа}$ $\phi = 50 \text{ мм}$	ПМЕ-122	2
Ноагрессив	Шитда	Автоматик мувозанат қуприги қурсатиб ёзиб ва ростловчи қурилма дискли диаграмма 600 мм, гр = 23 $u = 220\text{В}$, $w = 60 \text{ В} \cdot \text{А}$ $t^0 = -50 \div 100^\circ\text{C}$	КСМ-3	4

12. КУМУШНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ ВА ИШЛАТИШ СОХАСИ.

Технологик жараён тушунтириш ёзуви.

Кумуш-юмшок, пластик металл, унинг электрокимёвий эквиваленти 4,025г(А.С) га тенг. Унинг копламаси калинлигининг микрокаттиклиги 883-1370 МПА га тенг. 18 °С температурада солиштирма электр каршилиги $1,610^{-8}$ ОН-М булиб, кумушли копламанинг электр ва иссиқлик утказувчанлик ҳамда кайтарувчанлиги жуда юкори хисобланади. У факат кайнатилгандагина концентрланган сульфат кислотада эриши мумкин. Кумуш ишкор эритмаларида ва бошка купгина органик кислоталарда баркарор хисобланади. Хлор аммиак ва таркибида олтингугурт тутувчи бирикмалар таъсирида кумуш сиртида уйиш каршилигини камайтирувчи ва ёпилишини кийинлаштирувчи катлам хосил булади.

Кумушнинг физик-кимёвий хоссалари унинг такчин ва кимматбаҳо булишига карамайди ва копламаларининг жуда куп сохаларда ишлатилишини токазо этади. Кумуш копламалар буюмларнинг (фара, кузгу, рефлектор) кайтарувчанлик хоссасини оширишга агрессив мухитда ишлатиладиган буюмларнинг коррозияга чидамлигини оширишга, ишкорий металлларда ёрдам беради.

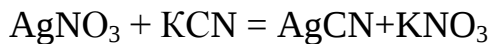
Электрокимёвий коплаш учун асосан факат кумушнинг комплексли тузларидан фойдаланиш мумкин. Чунки кумушнинг оддий турлари эритмаларда нодирлиги камрок булган томонидан сиқиб чиқарилади ва натижада говак ва зич булмаган коплама хосил булади.

Кумушни чуқтириш учун катодли кутбланиш киймати анча кийматга эга булган цианидли электродлардан купрок фойдаланилади.

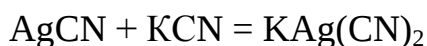
Захарли цианидли электродларни алмаштириш воситаси сифатида гексацианоферрантли йодидли родикидли туофоедраётли ва бошка электродлардан купрок фойдаланилади.

Цианидди электродларнинг асосий компоненти кумушнинг комплекс тузи $\text{AgCN} \cdot n\text{KCN}$ ($4 = 2 \div 4$) ва эркин цианидлар (KCN ва CN^-) ҳисобланади.

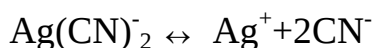
Кумуш цианид AgNO_3 нинг калий цианид билан узаро таъсирланиши натижасида ҳосил қилинади.



AgCN эса ортиқча цианидда комплекс туз ҳосил қилиб эрийди.



Ҳосил бўлган комплекс куйидаги тенглама бўйича диссоциаланади.

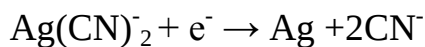


Бу комплекснинг бекарорлик константаси.

$$K_4 = \frac{[\text{Ag}^+][\text{CN}^-]^2}{[\text{Ag}(\text{CN})_2^-]} = 8 \cdot 10^{-22}$$

жуда кичик бўлиб Ag^+ катиони концентрацияси ҳам жуда кичик бўлади.

Кумушнинг катодда ажралиб чиқиши бевосита унинг комплекс анионларидан содир бўлади.



Эркин ҳолдаги KCN концентрацияси канчалик катта бўлса, катодли кутбланиш шунчалик катта бўлиб, кристаллар жуда майда, ток катодда бир меъёрга тақсимланади ва бунда ҳосил қилинган қоплама сифати юқори бўлади. Кумуш потенциалининг эркин ҳолдаги цианид концентрациясига боғлиқлиги куйидаги жадвалда курсатилган.

Цианид комплекс қурилишидаги кумуш концентрацияси г/л	Эркин цианиднинг концентрацияси г/л	
27	-	+0,150
27	1,6	-0,217
27	160	-0,369

Бу жадвалдан куриниб турибдики, эритма таркибидаги эркин холдаги цианид микдори кам булса купчилик металллар кумушни эритмадан сикиб чикаради ва натижада копламанинг металл асоси билан бирикиши мустахкам булмайди. Агар электролит таркибидаги цианид микдори куп булсагина кумуш асос металл билан мустахкам бирикма хосил килади.

Купинча дастлабки кумуш билан коплаш учун таркибида жуда кам (0,9-2,7г/к) кумуш ва ортикча (70-100г/л) эркин калий цианид булган электролитдан фойдаланилади. Бундай эритмада кумуш билан коплаш юкори ток зичлиги (8-12А/дм²) да 18-30 °С температурада 20-40с давомида олиб борилади ва эримайдиган анодлардан фойдаланилади.

Эритмани чуқмадан яхшилаб тозалаш билан ҳам чуқма сифатини яхшилаш мумкин. Чуқма сифати ишкорий металл натижа сифатига ҳам боглик. Калий тузи асосида тайёрланган электролитларда NO₃ иони иштирокида хосил килинган чуқма сифати яхши булиб, бунда электролитни махсус тозалаш хожат колмайди.

Кумуш билан коплаш учун ишлатиладиган цианидли электролит таркибидаги маълум микдорда сунъий холда кушилган ёки хаводаги СО₂ нинг ютилиши хисобига хосил булган корбанатлар ва калий цианиднинг гидролиз махсулоти хосил булади.

Ялтирок холдаги кумуш копламаларини хосил килиш учун купрок таркибида 1,5г/л олтингугурт, 0,5г/л гипосульфат ва 0,2г/л тиоточевина булган органик моддалардан фойдаланиш кулай хисобланади. Бундан ташкари селен ва бошка кушимчалар ҳам кушилади. Температурани ошириш ва аралаштириш катодли кутбланишнинг камайишига сабаб булади.

Куйидаги жадвалда кумуш билан коплаш учун керакли цианидли электролитлар таркиби курсатилган.

Электролит компонентлари ва иш режаси	Электролит	
	1	2
KAg(CN) ₂ (кумушга кайта ҳисобланган)	20-30	35-40
K ₂ CO ₃	20-30	-
KCN	20-40	140-160
Металлургия селени	-	0,03-0,05
Этанол ДС	-	0,4
Маркаси Б булган НФ дискергатори (курук моддага кайта ҳисобланган)	-	0,08-0,125
Ток зичлиги i_n А/дм ²	0,3-1,5	1,0-1,5
Температура t , °С	18-30	18-30

1. Электролит дастлабки кумуш катлами буркалгандан кейин керакли калинликка оширишга мулжалланган.

2. Электролит эса ялтирок кумуш коплама ҳосил қилишга ёрдам беради.

Оддий электролитлардан ҳосил қилинган кумушли копламаларнинг каттиклиги юқори эмас ва унинг ходимлари коплама каттиклигини 1,5 мартагача ошириш имконини берувчи копламани яратдилар. Бунда емирилишга бардошлик 3 мартагача ортади.

Бу электролитнинг тартиби қуйида келтирилган:

KAg(CN)₂ (металга кайта ҳисобланганда) K₂CO₃ 30 30 KIN 20

K₃Co(CN)₆ (кайта ҳисобланганда) i_k , А/дм² 0,8-1,0 t , °С 18-30

Қуйидаги реакцияда иш олиб борилса, кумуш билан коплаш жараёнини тезлаштириш мумкин. Бунда калий цианидни фонанид билан алмаштириш мумкин.

KAg(CN) ₂ (кумушга кайта ҳисобланганда)	РН 40-50	0,10 кумушдан ясалган
KCNS	200-250	омад% 99,95-99,98
K ₂ CO ₃	20-40	дастлабки кумуш билан коплаш учун кичик омадлар
i_k А/дм ²	1-2	
t °С	18-30	

Цианидли электролитларни тайёрлаш учун бошлангич компонент бўлиб кумуш нитрат ва калий цианид ҳисобланади. Бу компонентлардан ҳисобланган миқдори тузсиз сувда эритилади. Шундан кейин калий цианид эритмасига аралаштирилиб турилган ҳолда кумуш нитрат эритмаси кушилади. Кумуш тузлари билан боглик булган барча операциялар коронгу хоналарда бажарилиши керак. Электролит концентрациясини берилган кийматда ушлаб туриш керак бўлади.

2-электролит тайёрлаш учун калий цианид эритмасини водород цианид эритмаси активланиш ёрдамида аникланади. Селен эса алоҳида калий цианид эритмасида эритилади.

14. КУМУШ БИЛАН КОПЛАШДА ЦИАНИДСИЗ ЭЛЕКТРОЛИТЛАР.

Бу туркумдаги электролитлар захарли булган цианум электролитларни алмаштириш учун кулланилади. Хозирги вақтда гексацианоферрат (н) сульфитли йодидли родинидли ва туофосфатли электролитлар купрок маълум.

Гексацианоферрат (н) ли электролит майда кристалл холидаги бир текис коплама олиш имконини беради. Иш режаси баркарор ва юкори таркатувчанлик кобилиятига эга. Катодли жараён кутбланишнинг юкори кийматида руй беради. Шунинг учун хосил булган чукма майда кристалл холида булади.

Электролит таркибига кировчи калий родинид анод пассивланишининг олдини олади ва жараёни юкори босим ток буйича чиқиш режасида олиб бориш имконини беради. Бунда цианиддаги электролит таркиби ва иш режимини тавсия этиш мумкин.

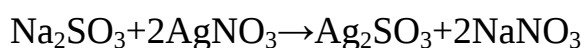
AgNO_3 (кумушга кайта хисобланганда)	25-30 $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6\text{CH}_2\text{OX}$
KCNS	120-150
K_2CO_3	25-30

Электролитни тайёрлаш учун Sa:Sk 1:1 2:1. Кумуш нитрат эритмасига $\text{Cu}[\text{Cl}(\text{CN})_6]$ эритмасидан кушилади. Ок рангли гексацианоферрин (u) чукмаси хосил булганидан кейин K_2CO_3 эритмаси кушилади ва кайнагунча киздирилади. Пайдо булгандан кейин эритмага аралаштириб турилган холда 30% ли водород пероксид эритмасидан 50-60 см³/л олиб, уни 1,0-1,5 соат давомида кайнатилади. Кайнатиш жараёнида кумушнинг комплекс тузи хосил булади. Бунда хосил булган $\text{Fe}(\text{OH})_2$ чукмаси филтрланиб, иссик сув билан ювилади ва измуцнинг бор ёки йуклигига текшириб курилади. Филтрат калий родинид эритмаси кушилиб унинг хажми керакли микдоргача етказилади.

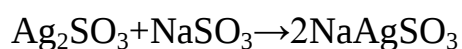
Сульфитли электролит таркибига кумушнинг комплекс тузи NaAgSO_3 кириб унинг микдори 25 дан 100т/л гача булиши мумкин. Кумушнинг чуқтириш 15-25⁰С температурада 0,2-0,3 А/дм² ток зичлигида электролитни механик аралаштириш ёки деталларни 1,5 А/дм² ток зичлигида айлантириб туриш билан аралаштириб хосил килинади. Анодлар кумушдан ясалган.

Металл буйича чиқиш 100% ни ташкил килади. Электролитнинг таркатиш қобиляти юқори бўлиб, у осон силликланадиган майда кристалл ҳолдаги чуқма олиш имконини беради.

Сульфитли электролитни тайёрлаш учун нитрат сульфитнинг туйинган эритмаси керакли микдорда қумуш нитрат қушилади. Қумуш сульфид ҳосил бўлади.



Бу эса кейинчалик ортикча сульфидда эриб қумушнинг комплекс тузини ҳосил килади.



Қам микдорда йодидли электролитлардан ҳам фойдаланилади. AgCl ёки Ag_2SO_4 нинг концентрацияланган КЖ эритмасида эришидан K_2AgJ_3 комплекс тузи ҳосил бўлади. Калий йодид ваннанинг тугри ишлаши учун ортикча микдорда олинади. К.П. Боликулов ва унинг ходимлари таркиби қуйидагича бўлган йодидли электролитларни таклиф этишди.

AgCl	27	60	ik A/дм ₂	0,1-0,2	0,5-30
КУ	400	450	t, °C	25	60
Желатина	1-2	1-2			

Желатина урнига 40-50г/л микдорида ношэтилинамин олиш мумкин.

Йодидли электролитларда ишлашга барқарор металлмас асосларга нисбатан агрессив эмас зичлаштирилган ва майда кристалл ҳолдаги чуқмаларни олиш имконини беради.

Қумуш ишқорий металл роданидлари билан эрувчан комплексларни ҳосил килади. Қумуш билан коплаш учун таркиби қуйидагича бўлган роданидли электролитлар таклиф этилган.

AgNO_3	ОС сульфати	5-10		
(қумуш қайта ҳисобланган)	25-30	in A/дм ₂	0,5-1,0	
KCNS	300	t°C	18-30	

Электролит кумуш анодлар билан олиб борилиб буюмларни олдиндан кумушлашни талаб этади. Пирофосфатли электролит мураккаб деталларни кумуш билан коплашга мулжалланган булиб куйидаги тартибга эга.

AgNO_3 (кумушга кайта хисобланган)	36-38	CB-104П	0,6-0,8
$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$	200-250	in A/дм ²	0,5-2,0
KCNS	300-350	t ⁰ C	18-50
Na_2SO_3	1-5	pH	8,0-8,7

15. ТАШКИ ТОК МАНБАИСИЗ КУМУШЛАШ

Кумушлашнинг кимёвий усули цианидли эритмадаги кумуш кандайдир кайтарувчи билан кайтаришга асосланган. Бу усулда кумушлаш учун копланётган детал сиртини нисбатан металл билан коплаш керак булади. Масалан, бу мақсадда алюминий ёки магнитдан фойдаланиш мумкин.

Куйида ташки ток манбаисиз кумушлаш электродларининг таркиби курсатилади.

Кимёвий усул		Контактли усул	
KAg(CN) ₂ (кумушга нисбатан		AgNO ₃ (кумушга нисбатан	
Кайта хисобланган)	1,2-2,4	кайта хисобланган)	10-15
KCN	6-12	K ₄ Fe(CN) ₆ *3H ₂ O	25-30
Гидрозинборен	1-2	K ₂ CO ₃	10-20
t ⁰ C	40-5 ⁰ C	t ⁰ C	50-30
pH	10,2-10,5	pH	6,5-7,5

16. КУМУШ КОПЛАМАЛАРГА КУШИМЧА ИШЛОВ БЕРИШ

Кумуш суркалган буюмлар металл кумуш каби олтингугуртли бирикмалар таъсирида юпка кумуш сульфид билан копланиб рангини йукотади.

Бу коплам калинлиги жуда кичик булиб, 0,07 мм дан ортмайди. Лекин унинг пайдо булиши мақсадга мувофиқ бўлмасдан бунда катлам декоратив куринишини йукотади. Кумушланган буюмларни корайиб қолишдан саклаш учун уларнинг сирти юпка лак катлами билан копланади ёки юпка рух, кадмий хром ва радий билан копланади.

Кумушни кимёвий пассивациялаш яхши натижалар беради. Кумушни ингибитор Н-І-Е эритмасида кимёвий пассивациялаш яхши натижалар беради. Шу йул билан ишлов берилган кумушли коплама узок вақтгача кавшарланганлик ва яхши ташки куринишни саклайди.

17. МЕХНАТНИ МУХОФАЗА КИЛИШ

Кимёвий моддалар билан ишлайдиган корхоналарда техника хавфсизлигига алоҳида эътибор қаратилган. Биз лойихалаштираётган гальваника цехида эса кимёвий моддалардан ташқари электр токи иштирокида асосий жараён амалга оширилади. Хавфсизлик техникасига амал қилинмаса бахтсиз ҳодиса юз бериши мумкин.

Лойихамизда заводнинг бош режа санитар қурилиш норма ва қоидаларига асосан (СН и ПП-89-80) бажарилган.

Корхоналар бош режаси лойихалаштирилганда корхона жойлашган минтақадаги шамолинг йуналиши ҳисобга олинган бўлиб асосий ва ёрдамчи бинолар шунга мос равишда жойлаштирилган. Ёрдамчи бинолар санитария норма ва қоидалари асосида цехда жойлаштирилган бўлиб уларнинг ҳажми ва сони цех ишчи ва хизматчиларнинг сонидан келиб чиқиб қабул қилинган. Булардан душхона, самузел, буфет, медпункт, цех бошлиғи хонаси, мастерлар хонаси, техника хавфсизлиги хонаси ва бошқалар.

Ишга жойлашувчи шахслар бошлангич инструктдаги иш жойида бирламчи инструктдаги 3 ойда 2 маротаба, инструктдаги технологик жараён узгарганда ёки бошқа ишга утилганда, шунингдек, техника хавфсизлиги бузилганда ва бахтсиз ҳодиса юз берганда, режадан ташқари инструктдаги нарсалар утқазилади.

Лойихалаштирилаётган цехимизда хом-ашё ва асосий материаллар сифатида H_2SO_4 , NaOH , NaCO_3 , NaPO_4 ва САМ лар ишлатилади. Булар корхоналар махсус омборида сақланади. Лойихалаштирилаётган цехга урнатилган қурилма ва усқуналар автоматлаштирилган бўлиб бунинг натижасида қул қучи қамаяди, махсулот таннарни арзонлашади ва бахтсиз ҳодисалар олди олинади.

Гальваника цехимизда шамоллантиш усқуналари таъминланган бўлиб, ҳаво намлиги 70% дан ошмаслиги назорат қилиб турилади. Ҳаво ҳарорати цехда 18-23⁰С бўлиб, ёз ойларида анодли оксидлаш ванналари сув ёрдамида совитилади.

Зарарли моддалар рухсат этилган нормадан ошмаслиги автоматик газоанализаторлар ёрдамида назорат килиб турилади.

Ёгсизлантириш захарлаш ва оксидлаш ванналари хусусий шамоллатгичлар билан таъминланган булиб, улар тортиб оладиган газлар (кислотали оксидлар) окова сувларни нейтраллашда кулланилади. Хаво тортгичлар иш бошланишдан 15 минут олдин ишга туширилади ва иш тугагач 15 минутдан сунг тухтатилади.

Цех атроф-мухитга чикиндиляр чикармайди, асосий чикинди окова сувлар булиб, булар учун тутиб колувчи ванналар урнатилган. Окова сувлар аввал цехнинг тозалаш булимида нейтралланади, сунг корхона тозалаш булимида кушимчалардан тозаланади ва шахар тозалаш иншоотига жунатилади. Таркибида сульфат булган эритмалар охакли сувда нейтралланади.

Ишкорий эритмаларни нейтраллаш учун турли кислота ва кислотали газлар ишлатилади. Буларнинг CO_2 , SO_2 , NO_2 , N_2O_2 каби ишлаб чикариш жараёнида хосил буладиган газлар булиб, уларни куллаш факатгина окова сувларни тозалаб колмасдан балки газларни узи хам зарарли бирикмаларда юкори даражада тозаланади. Цехнинг девори бетон плиталардан иборат булиб етарли даражада сунъий ёруглик булиб таъминлай оладиган деразалар санитария норма ва коидалари (СН и ПП-4-79) асосида урнатилган.

Электр ёрдамида ишлайдиган барча асбоблар ва ускуналар ерга уланган булиб нам утказмайдиган гилофларга эга. Цех ишчилари махсус кийимлар билан таъминланган булиб улар алохида шкафларда сакланади. Бундан сунг ювиниш учун душ хоналари мавжуд булиб, душлар сони сменадаги ишчилар сонига караб хисобланади.

Иш жойида тасодифан тукилган кислота ва ишкорларни нейтраллаш учун махсус реактивлар мавжуд булиб улар махсус шкафларда сакланади ва хар бир реактив аник ёзилган этикеткага эга. Зарарли моддалар алохида сакланади. Электролитлар тайёрлаш учун зарур булган химикатлар реактивлари учун ажратилган хоналарда сакланади. Бу реактивларнинг захираси 3-5 кунга ярарли булиб асосий захира корхонанинг химикатлар омборида сакланади.

Захарли эритмалар билан ишлайдиган ускуналар факат тулик нейтраллангандан кейингина тозалаш мумкин. Ток утказувчи иншоатлар хуллаб тозаланиши керак.

Деталларни механик кайта ишлашда асосий зарарли фактор чанг хисобланиб, хона чангланиши $5 \text{ м}^2/\text{м}^3$ дан ошмаслиги керак. Бунинг учун текислаш силликлаш ускуналарга бевосита чанг ютгичлар лойихада кузда тутилган.

Ёгсизлантириш жараёнида ишлатиладиган эритмалар буглари кишининг нафас органларига катта таъсир килади, бошини айлантиради, кунглини айнитади. Агар эритма буглари билан купрок нафас олинса юрак фаолияти ёмонлашади, куриш кобилияти сусаяди, терида пуфакчалар пайдо булади. Бундай эритмалар билан ишлаганда хусусий шамоллатишга эга булган ёпик ускуналар кулланилади, биологик кулкоплар билан таъминланади.

Иссик ишкорий эритмалар билан ишлаганда жуда эхтиёт булиши зарур. Эритмани кулга, кузга тушишдан саклаш зарур, акс холда жуда секин тузаладиган яралар пайдо булиши мумкин. Бизнинг цехимизда захарли эритмалрдан ташкари электр токи билан ишлайдиган ускуналарни эксплуатация килишда хавфсизлик техникасига жуда катъий риоя килиниши талаб килинади.

Электр токининг киши организмига таъсир килиши турли факторларга боглик. Улимга олиб келадиган бахтсиз ходисалар факат 220 В 110 В да эмас, балки 40 В да хам юз бериши мумкин. Шунинг учун 36 В дан юкори кучланишхавли хисобланади. Электр ускуналари ишлатилганда иложи борича хавсиз кучланиш ишлатилиши керак, электр ва механик ускуналар блокировкага эга булиши керак.

Утказгичлар ва ускуналар кисмлари электр токини утказмайдиган гилофлар билан копланган. Барча ток билан ишлайдиган ускуналар ерга уланган булиши керак.

Электрокимёвий цехларда ёгсизлантириш учун куп холларда органик эритувчилар ишлатилади.

Биз лойихалаштираётган цехда эса ёгсизлантириш учун ишкорий эритмалар танланган. Шунинг учун ёгнинг чиқиш хавфи бир мунча камайган, шунга карамай цехда ённинг карши барча чора тадбирлар кулланилган, жавобгар шахслар тайинланган ва режа асосида инструктанлар утказилиб турилади. Коида бузилган холларда навбатдан ташкари инструктан утказилади.

Биз лойихалаштираётган цех ёниш ва портлашга мойиллиги жихатдан В категорияга киради. Ёнувчи ва ёнувчи суюкликлар бир-бири билан ажралишганда ёниш процесси вужудга келади. Цех девори темир бетондан иборат булиб, утга чидамли зиналар сейсмик харажатлар вақтида каркасларнинг халакит бермайдиган қилиб урнатилган, атрофи бетон деворлар билан уралган.

Заводнинг бош режасида курсатилганидек, тасодифий ёнгин вақтида етарли сув билан таъминлаш учун утга хар бири 300 м³ хажмга эга булган сув саклаш иншооти бор. Цехнинг бир неча жойларида ут учиритиш бурчаклари булиб, ут учиргичлар (ОХП-10, О4-5) билан белкурак, болта, илгак ва кум билан таъминланади. Электр ускуналарини учиритиш учун учли кислотали ОУ-5 маркали ут учиргич ишлатилади.

Корхонанинг узида эса алоҳида ут учиритиш командаси булиб улар керакли техника ускуна ва материаллар билан таъминланган. Корхонанинг тез аланга олувчи булинмаларида эса сиринкли мосламалар яъни, автоматик равишда ёнгин сигнали бериш ва сув сепиш қурилмаларни ишга туширувчи қурилмалар кулланилади. Бу қурилмалар доимий сув қувурларига уланган булиб, назорат сигнали ва сув сепиш мосламаларига эга. Спренклер қурилмалари маълум секцияларга булинган булиб, бу секцияларда спренкерлар сув сепиш қисмлари сони 800 дона дан ошмаслиги керак.

18. ИКТИСОДИЙ КИСМ

Ускуналар нархи сметаси.

№	Ускуна номи	Сони	Нархи	Жами
1	Электролизёр	7	12000	840000
2	Ёгсизлантриш ваннаси	1	27000	54000
3	Активлаштириш ваннаси	1	5000	10000
4	Пассивлантириш ваннаси	2	8000	32000
5	Ювиш ваннаси	2	3000	6000
6	Куритиш шкафи	2	3000	6000
7	Ток тугирлагичлар	7	14000	98000
8	Компрессор (хаво учун)	1	23000	28000
9	Буг хосилкилувчи ускуна	1	18000	18000

$x_1 = 4250000$ сум сотиб олинган ускуна нархи.

а) Ускуна транспортировкаси (x_1 дан 5%)

$$4250000 * 0,05 = 42500 \text{ сум}$$

б) Хисобга олинган укуналар (x_1 дан 15%)

$$4250000 * 0,15 = 637500 \text{ сум}$$

в) Назорат улчов приборлари (x_1 дан 15%)

$$4250000 * 0,15 = 637500 \text{ сум}$$

г) Кувурлар утказиш ва махсус нархи (x_1 дан 10%)

$$425000 * 0,10 = 42500 \text{ сум}$$

д) Ускуналарни урнатиш ($x_1 + б + в + г$) дан 15%)

$$4250000 + 637500 + 637500 + 42500 * 0,15 = 892500 \text{ сум}$$

Жами:

$$4250000 + 637500 + 637500 + 42500 + 892500 = 6842500 \text{ сум}$$

$$x_2 = 6842500 \text{ сум}$$

Ускуналарни саклаш ва экпулатация килиш учун харажатлар.

1) Ускуналар амортизацияси (x_2 дан 10%)

$$6842500 * 0,10 = 684250 \text{ сум}$$

2) Ускуналарни саклаш (x_2 дан 5%)

$$6842500 * 0,05 = 342120 \text{ сум}$$

3) Ускуналарни таъмирлаш (x_2 дан 6%)

$$6842500 * 0,06 = 410550 \text{ сум}$$

Жами: 1436920 таннархга тенг.

Нарх сметаси.

Объектлар	Хажми m^3	$1m^3$ бино нархи	Нархи
Ишлаб чиқариш баланси (e_x в хм)	$Y=114x$ $x18 \quad x10,8$	700	15513120

$$X_3 = 15513120 \text{ сум}$$

Кушимча харажатлар (қурилиш)

а) Цехни электр, сув канализация билан таъминлаш, иситиш ва шамоллатиш.

$$(x_3 \text{ дан } 15\%) \quad 15513120 * 0,15 = 2326970 \text{ сум}$$

б) Атрофни ободонлаштириш (x_3 дан 15%)

$$15513120 + 2326970 + 2376970 = 20167060 \text{ сум}$$

$$X_n = 20167060 \text{ сум}$$

Жами капитал харажатлар:

$$X_3 = X_2 + X_4 = 6242500 + 20167060 = 27009560 \text{ сум}$$

$$X_4 = 20167060 \text{ сум}$$

Жами капитал харажатлар:

$$X_5 = X_2 + X_4 = 6242500 + 20167060 = 2700960 \text{ сум}$$

Ишчилар сони ва маоши фонди хисоби.

Бир йилдаги ишчининг иш вакти баланси

№	Курсатгичлар	Кун/сана	Ишлаб чикариш
1	Иш вакти календар фонди	кун	365
2	Ишламайдиган кунлар а) дам олиш б) байрам	кун	52 8
3	Номинал иш вакти фонди	кун	305
4	Режалаштирилган ишламайдиган кунлар: а) иш таътиллари б) укув таътиллари в) касаллик г) декрет д) давлат ва жамоат иши	кун	18 1 3 2 1
5	Самарали иш вакти фонди	кун	273
6	Смена вакти	соат	8
7	Тэф соатлари	соат	2184
8	Штатдаги ишчилар сони руйхатдаги сонига утиш коэффиценти $K = \frac{T_{нна}}{T_{ээ}}$	$\frac{305}{273}$	1,12

Асосий ишчилар сони ҳисоби

№	Касби	Сони				Разряд
		КГ (см)	n ₁ (см)	n (шт)	N (см)	
1	Гальваник	2	4	6	6,66	4
2	Обазшировлик	2	4	6	6,66	3
3	Гастовшик	2	4	6	6,66	3
4	Тровильшик	1	2	6	6,66	3
5	Пасировшик	2	4	6	6,66	4
6	Траспортировшик	2	4	3	3,33	3

Ёрдамчи ишчилар сони ҳисоби

Дс	Касби	Сони				Разряд
		НЛ (см)	пл (шт)	n (шт)	N (см)	
1	Навбатчи электрик	1	2	3	3,3	5
2	Навбатчи слесарь	1	2	3	3,3	4
	Жами:			6	7	

Асосий ишчилар маоши фонди ҳисоби

№	Касби	n T _{эф} см соат	Разряд	Таъриф стафкаси	Маош фонди			Асосий маош фонди
						%	Сум	
1	Гальваник	6,6	4	6,7	95576	50	47788	143364
2	Обазшировлик	6,6	3	6,0	86486	50	43243	129729
3	Гастовшик	6,6	3	6,0	86466	50	43243	129729
4	Тровильшик	6,6	3	6,0	86486	50	4243	129729
5	Пасировшик	6,6	4	6,7	95576	50	47788	148764
6	Траспортировшик	9,9	2	4,8	34594	50	17297	51891
	Жами:							727806

Кушимча маош фонди.

$$727806 * 912 = 87337 \text{ сум}$$

Умумий маош фонди

$$727806 + 87337 = 815143 \text{ сум}$$

Уртача маош фонди

$$815143 : 37 = 22030 \text{ сум}$$

Ёрдамчи ишчилар маоши фонди ҳисоби

№	Касби	Лом (см)	T _{эф}	Разряд	Таъриф стафкаси	Маош фонди	Мукофот ва кушимча		Асосий маош фонди
							%	Сум	
1	Навбатчи электрик	3,3	5	5	7,0	5,0450	50	25225	75675
2	Навбатчи слесарь	3,3	4	4	6,7	48282	50	24144	72432
	Жами:								148107

Кушимча маош фонди.

$$148107 * 012 = 17773 \text{ сум}$$

Умумий маош фонди

$$148107 + 17773 = 165880 \text{ сум}$$

Уртача иш хаки фонди

$$165880 : 7 = 23697 \text{ сум}$$

Цех хизматчилари сони ва маош фонди.

№	Касби	Иш тури	Шт	Маош сум	Маош фонди	Мукофот ва кушимча		Асосий маош фонди
						%	Сум	
1	Цех бошлиги	Цтр	1	2000	22000	60	13200	35200
2	Катта мастер	Цтр	1	1850	20350	60	12210	32560
3	Мастер	Цтр	3	1650	72600	60	43560	116160
4	Табельшик	Цтр	1	1200	13200	60	7920	21120
5	Механик	Слунс	1	1500	16500	60	9900	26400
6	Уборщица	Гоп	2	900	19800	60	11880	31680
	Жами:							263120

Кушимча маош фонди.

$$263120 * 012 = 31574 \text{ сум}$$

Умумий маош фонди

$$263120 + 31574 = 294694 \text{ сум}$$

Уртача иш хаки фонди

$$294694 : 9 = 32744 \text{ сум}$$

Цехнинг кушимча харажатлар системаси

№	Курсатгичлар	Сумма сумда	Изох
1	Ёрдамчи ишчилар маош фонд	148107	
2	Цех хизматчилар маош фонд Жами:	263120 411227	
3	Социал сугурталар (касаллик варакаси ва имтиёзли путёвкаларга тулов)	57572	
4	Мехнат ва техника хавфсизлиги харажати	227807	
5	Бино ва иншоотлар амортизация	403341	
6	Бино ва иншоотларни таъмирлаш	606682	
7	Ишлаб чиқариш биносини таъминлаш (иситиш, ёритиш, уборка) Жами:	403341 2309970	
8	Бошқа ҳисобга олинмаган харажатлар Жами:	4619940	

Битта маҳсулотга цехнинг кушимча харажатлари

$$4619940 : 40000 = 115,5 \text{ сум}$$

1 м₂ детални коплаш учун калькуляция
(йиллик маҳсулот чиқариш 50000м₂ й)

№	Харажат турлари	Улчов бирлиги	Кутара наرخ	1м3 маҳсулот харажати		Йиллик маҳсулот харажати	
				Сони	Сум	Сони	Сум
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Хом-ашё ва асосий материаллар						
а)	NaOH	кг	6,60	0,03	0,2	1200	8000
б)	Na ₂ CO ₃	кг	8,10	0,035	0,28	1400	11200
в)	Na ₃ PO ₄	кг	5,60	0,025	0,13	200	5200
г)	CAM	кг	5,20	0,005	0,003	200	120
д)	N, SO ₄ 7H ₂ O	кг	5,70	0,107	0,61	4303	24400
е)	H ₃ BO ₃	кг	7,90	0,03	0,24	4205	9600
ж)	NaCl	кг	8,20	0,017	0,14	689	5600
з)	Фориалин	кг	14,50	0,0039	0,06	115	2320
и)	Cr2O3	кг	7,50	0,0075	0,056	300	2250
к)	H ₂ SO ₄	кг	9,50	0,05	0,48	2000	19000
л)	Ni	кг	12	0,074	0,86	2970	34272
2	Энергия сарфи						
а)	Электр энергия квт	Т/2	8	0,55	4,4	22900	176000
б)	Сув	Кл ²	1,5	2,2	3,3	88000	132000
в)	Буг	К ²	50	0,12	6	4800	24000
г)	Сикилган буг	М ³	0,25	1,5	0,375	60000	15000

Асосий техник иктисодий курсатгичлар

№	Курсатгичлар	Улчов бирлиги	Цех буйича
1	Йиллик махсулот хажми	М ²	2000
2	1м ² махсулотнинг таннари	Сум	300
3	Бир йилдаги фойда	Сум	31
4	Ишчилар сони а) ёрдамчи б) асосий в) цех хизматчилари	Киши	31 7 8
5	Битта ишчининг бир йилдаги иш усули	М ² /киши	9000
6	Уртача йиллик иш хаки а) асосий ишчини б) ёрдамчи ишчини	Сум	44500 48000
7	Ишлаб чиқариш фенбабел иши	Сум	52000
8	Харажатни коплаш вақти	Йил	3,8
9	Солиштирма капитал харажатлар	Сум/м ³	600

ХУЛОСА.

Ушбу диплом лойихамиз мавзуси металлларни кумуш билан коплашчеги лойихаси булиб, лойиханинг тушунтириш хати кисмида зарур булган барча хисоб-китоблар, ускуналар сони хисоби, улчамлари, материал баланси, иссиклик баланси, буг сарфи, сикилган хаво сарфи ва электр энергия сарфи келтирилган. Бундан ташкари меҳнатни муҳофаза қилиш ва техника хавфсизлиги, ёнгинга қарши кураш шкафидаги ҳароратни ва хаво сарфи автоматлаштирилган. Фуқаро мудофаси билан боғлиқ булган тадбирлар ва хизматлар курсатилган ёрдамчи ишчилардан, хизматчилардаги маошлари, хом-ашё, материал ва энергиянинг йиллик сарфи. Шундан келиб чиқиб маҳсулотнинг таннарни келтирилган. Лойихада сарфи узимизда мавжуд булган электролизёр ва хом-ашё танлангани учун маҳсулот таннарни анча арзонлашди.

АДАБИЁТЛАР РУЙХАТИ.

1. В. В. Вольберг. А. Ю. Волков «Устройства и эксплуатация оборудования для металлопокрытий и окроминвания». Москва. Висик. 1991 г.
2. Г. А. Садаков «Гальванотехника». Москва. Машинастроение. 1984 г.
3. В. М. Цеталько. Г. А. Живатовский «Электрохимическая обаротка металлопродукций». (справочник). Москва. Металлургия. 1986 г.
4. В. А. Ильвен «Метализация ризэлектров». Маш-ёт. 1977 г.
5. Кулонер «Оборудования гальванических цехов» 1978 г.
6. В. Г. Атомонюк. А. Г. Широнов. И. Аилов «Гражданской оборона». Москва. 1986 г.
7. Под реакций Г. В. Макарович. «Охрана труда в химической промышленности». Москва. «Химия». 1989 г.
8. «Строительная конотолия и геофизика». Москва. 1997 г.
9. «Естественное и искусственной освешения нормы проектирования». Москва. 1980 г.
10. «Располагательные здания и полухение промышленных предприятий». Москва. 1977 г.

МУНДАРИЖА.

	бетлар
Кириш	4-6
1. Хом-ашё тавсифи.	7-11
2. Металл копламанинг хосил булиши ва унга таъсир этувчи омиллар.	12-12
3. Электрокristализация жараёнининг механизми.	13-16
4. Техник иктисодий асослаш.	17-19
5. Ускуналар сони ҳисоби.	20-23
6. Конструктив ҳисоб.	24-25
7. Материал баланс.	26-28
8. Сув сарфи.	29-29
9. Иссиклик баланси.	30-30
10. Асосий жараён механизми ва уни назорат қилиш.	31-36
11. Ишлаб чиқариш жараёнини автоматлаштириш.	37-38
12. Технологик жараён тушинтириш ёзуви.	39-46
13. Қумуш билан қоплашда цианидсиз электролитлар.	47-51
14. Ташки ток манбаисиз қумушлаш.	52-52
15. Қумуш қопламаларга қушимча ишлов бериш.	53-53
16. Мехнатни муҳофаза қилиш.	54-62
17. Иктисодий қисм.	63-72
18. Асосий техник иктисодий курсатгичлар.	73-73
19. Хулоса.	74-74
20. Адабиётлар руйхати.	75-75

- 1) БИТИРУВ ИШИ ТАРКИБИ**
- 2) МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БУЙИЧА ТОПШИРИК**
- 3) МУНДАРИЖА**
- 4) КИРИШ**
- 5) ХОМАШЁЛАР ТАВСИФИ**
- 6) КОНСТРУКТИВ ХИСОБ**
- 7) МЕХНАТ МУХОФАЗАСИ**
- 8) ХУЛОСА**
- 9) АДАБИЁТЛАР**