

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ
“ ТЕХНОЛОГИЯ” ФАКУЛЬТЕТИ
“КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ” КАФЕДРАСИ

«ҲИМОЯГА ТАВСИЯ ЭТИЛАДИ»

“Кимёвий технология” кафедраси мудири

_____ доц. О.Панжиев

“ _____ ” _____ 2014 йил

“ҲИМОЯ УЧУН ДАК га ЮБОРИЛДИ”

“Технологияси” факультети

декани _____ Ш.Ҳайдаров

“ _____ ” _____ 2014 йил

**5522400-“Кимёвий технология” (ишлаб чиқариш турлари
бўйича)бакалавр таълим йўналиши кундузги бўлим, IV- курс,
КТ-474 гуруҳ талабаси Шербобоев Бобомурод нинг**

**“Дехқонобод калийли ўғитлар заводидаги флотация бўлимини
лойиҳалаш” мавзусидаги**

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ
ИШИ

Бажарди: “Кимёвий технология”

таълим йўналиши IV - курс

талабаси _____ Шербобоев Б

РАҲБАР:

_____ Қодиров А

Қарши -2014 й

М У Н Д А Р И Ж А

КИРИШ..... 3

УМУМИЙ ҚИСМ

I. Флотация жараёни ва уни физик-кимёвий асослари

1.1 Мавзунинг умумназарий муаммолари ва уларни Ўзбекистон шароитида
бартараф этишнинг чора-тадбирлари

1.2. Хом ашё ва тайёр маҳсулот тавсифи

1.3 Ҳозирги замон флотация жараёнининг шаклланиши

II. ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

2.1. Калий хлориднинг хусусиятлари ва унга қўйиладиган техник-
эксплуатацион талаблар

2.2. Маҳсулот ишлаб чиқариш учун хом ашё ва материалларни танлаш.

2.3. Технологик жиҳозларни танлаш ва уларнинг характеристикалари
тузилиши ва ишлаш тартиби

2.4. Йиллик ишлаб чиқариш ҳажмини таъминлаш учун хом ашё ва
материаллар ҳисоби

Моддий баланс

2.5. Дехқонобод калийли ўғитлар заводидаги флотация бўлими технологик
тизими

2.6. Калий маъданларини флотациялаш жараёнида ишлатиладиган асосий
жиҳозлар

III. Меҳнат муҳофазаси.....

IV. Атроф-муҳит муҳофазаси

V. ИҚТИСОДИЙ ҚИСМИ

ХУЛОСА.....

**Фойдаланилган адабиётлар, ихтиролар, патентлар рўйхати, интернет
маълумотлари**

КИРИШ

Мустақил Ўзбекистонда ижтимоий йўналтирилган бозор иқтисодиётининг яратилиши бошқа муҳим ҳўжалик тадбирлари билан бир қаторда ишлаб чиқариш тизимларида туб ўзгаришлар юз беришини кўзда тутади. Мамлакатимиз Президенти И. А. Каримов ўзининг «Жаҳон молиявий иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг чоралари ва йўллари» номли асарида банк ва молия тузилмаларига қўшимча ёрдам бериш, иқтисодиётнинг реал сектори корхоналарининг фаоллигини кучайтириш, рағбатлантириш ва бошқа чора-тадбирларни ишга солишни кўзда тутиш кераклигини таъкидлаб ўтадилар [1]. Шу боис саноат корхоналарида мавжуд бўлган муаммоларни бартараф этиш мақсадида мамлакатимизда инновацион тадқиқотлар борасида кўплаб амалий ишлар олиб борилмоқда. Мамлакатимиз раҳбари И.А.Каримов айтганларидек, “Маҳсулот рақобатбардошлигини таъминлаш учун ишлаб чиқаришни техник ва технологик янгилаш бўйича катта ва кичик лойиҳаларни излаш, бунинг учун зарур маблағ ва манбаларни топиш-бу ҳар бир корхона раҳбари ва муҳандис-техник ходимларининг биринчи навбатдаги энг муҳим вазифаси ва мажбурияти бўлмоғи керак.”

Маълумки, республикаимиз иқтисодий-ижтимоий ҳаётида қишлоқ ҳўжалиги муҳим ўрин тутаяди. Қишлоқ ҳўжалиги экинлари учун эса азотли, фосфорли ва калийли ўғитлар озиқлантириш воситаси, мўл-кўл ҳосил гаровидир. Республикаимизда қишлоқ ҳўжалиги азотли ўғитлар билан етарли даражада , фосфорли ўғитлар билан 40% таъминланган. Калийли ўғитлар эса ишлаб чиқарилмас, четдан валюта ҳисобига сотиб олинар эди.

2010 йил мамлакатимизда ижтимоий-иқтисодий, сиёсий аҳамиятга эга бўлган катта янгилик юз берди. Қашқадарё вилояти Дехқонобод туманида калийли ўғитлар ишлаб чиқаришга мўлжалланган завод ишлай бошлади. У бир йилда 200 минг тонна маҳсулот ишлаб чиқаради.

1. Умумий қисм.

1.1 Мавзунинг умумназарий муаммолари ва уларни Ўзбекистон шароитида бартараф этиш чора тадбирлари.

Тобора ривожланиб бораётган мамлакатимизда деҳқончилик, қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш муҳим жараёнлардан бири ҳисобланади. Азот, фосфор, калий минераллари эса қишлоқ хўжалиги экинлари учун зарур озуқа манбаидир. Қашқадарё вилояти Деҳқонобод тумани ҳудудида калий маъданларининг аниқланиши ва калийли ўғитлар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш-мазкур минерал ўғитни четдан валюта ҳисобига сотиб олиш муаммосини ҳал этади. Аммо бу билан барча муаммо ўз ечимини топа олмайди. Энди қаршимизда бунданда жиддий муаммо –бу хом ашёдан қандай қилиб сифатли, жаҳон ва давлат талабларига жавоб бера оладиган маҳсулот олиш, шунингдек, ортиқча ишчи кучи ва электр қуввати сарфламасдан, чиқиндиларсиз натижага эришиш муаммоси турибди. Ҳозирда мазкур мавзу юзасидан мамлакатимиздаги бир қанча олимлар, профессор ўқитувчилар технологлар изланишлар олиб бормоқдалар.

Флотация - бу маъданларни бойитишда энг кўп қўлланилаётган усуллардан биридир. Бу усул турли саноатларда кенг қўлланилади: тоғ-кон, биохимия ва озик-овқат саноатларида. Шу кунда флотация эритмалардан ионларни ва молекулаларни ажратиш учун қўлланилмоқда. Флотация жараёнида бойитилаётган маъдан суспензиясига ҳаво ёки газ пуфланса, минералнинг намланмаган заррачалари пуфакчаларга ёпишиб қуйқанинг юзасига чиқади ва унинг юзасидан минералланган кўпик ажратиб олинади. Минералнинг ҳўл бўлган заррачалари чўкмага тушади. Шундай йўл билан бойитилаётган маъдан таркибий минералларга ажратилади. Бу усул бўйича минерал флотацияланиб бойитилади. Флотация жараёни айрим ҳавонинг ёки газнинг пуфакчаларига танлаб ёпишишига асосланган. Бу жараён термодинамиканинг 2-чи қонунига асосланган ҳолда ўз-ўзидан кетади, бу қонунга асосан бундай жараёнлар системани энергияси камайиши билан ўтади. Калийли тузларни флотацион бойитиш учун махсус флотореагентлар қўлланилади Сильвинитли чиқиндидан галитни (NaCl) ажратиб олиш учун АҚШда илк бор табиий эрувчан тузларни флотацион усули билан бойитиш қўлланилган. Бугунги кунда жаҳонда флотацион усули билан калийли ўғитларнинг ~50% олинади. Флотацион жараёни қуйидаги босқичлардан иборат: 1) эритувчининг диффузияси ва туз минералларига селектив адсорбция; 2) минерал заррачаларнинг қуйқада ҳаво пуфакчалари билан тўқнашиши; 3) пуфакчаларда заррачаларни мустаҳкамланиши; 4) минераллашган кўпик ҳосил бўлиш, заррачаларни кўпик билан концентрант шаклида юзага чиқариш. Сильвинит маъданининг асосий компонентлари KCl ва NaCl ларнинг ион панжаралари бир хил кубик шаклида. Ҳозирги кунда керакли тузларни флотация усули билан ажратиш мумкинлигини аниқловчи, флотореагентларнинг туз минералларнинг юзаси билан селектив таъсир этиш табиати тўғрисида анча гипотезалар мавжуд. Илгари сурилган

гипотезалар бир-бирини инкор этмасдан, аКСЛинча бир-бирини тўлдиради. Ҳозирча улар эрувчан тузларни селектив ажратишни тушунтирувчи бир қонуният чиқаришга имконият бермайди, аммо хусусий ҳолларни батафсил тушунтириб беради. Тيوبегатан кони сильвинити асосан калий хлорид ва натрий хлоридидан иборат. Унинг узига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда жаҳон талабларига мос минерал уғит ишлаб чиқариш муаммосини ҳал этиш маКСЛадида бир канча олимлар ва мутахассислар изланиш ва олиб бормокдалар.

1.2. Хом ашё ва тайёр маҳсулот тавсифи.

Калий тузлари табиий тузлардан ва намоқоблардан тузнинг ёки эритманинг таркибида ва казиб олиш усулига қараб ҳар хил усул билан ажратилади. Кўпик флотация жараёнида бойитиш учун ҳосил қилинган бўлса, яъни кўпик билан керакли минерал ажратилса – флотация дейилади. Агарда, кўпик билан кераКСЛиз минераллар ажралиб чиқарилса–тескари флотация дейилади. Кўпикли флотация жараёнида 3 та фаза иштирок этади: қаттиқ (минерал), суюқ (сув) ва газсимон (ҳаво). Флотация жараёнининг механизмини тушуниш учун бу фазалар юзаларининг хоссаларини ва бу фазалар чегараларида содир бўладиган қодисаларни кўриб чиқамиз. Суюқ ва қаттиқ жисмларнинг юза қатламлари бу жисмларнинг ичида бўлмайдиган бир қатор физик–кимёвий хоссаларга эга. Қаттиқ заррачаларнинг юзаси эркин энергиянинг мавжудлиги билан характерланади. Қаттиқ жисмлар юза қатламларининг атомлари (ионлари) суюқлик молекулалариникига нисбатан кўпроқ тортишиш кучини сезади. Эркин юза энергиясининг катталиги минераллар юзасининг табиатини ва унинг сув ҳамда сувда эриган моддалар билан таъсирлашув қобилиятини характерлайди. Бундай ўзаро таъсирлашувлардан бири–минераллар юзасининг сув билан ҳўлланишидир. Минерал заррачалар юзасининг сув билан ҳўлланиш ҳодисаси флотация жараёнининг физик–кимёвий омилларидан бири ҳисобланади. Ҳўлланиш даражасига фақат минерал эркин юза энергиясининг катталиги эмас, балки сув ион ва молекулаларининг ўзаро таъсирлашув энергияси ҳам таъсир қилади.

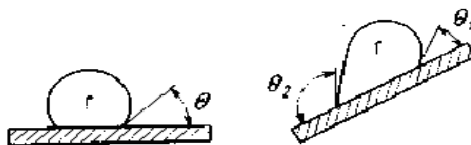
Бир хил моддалар молекулаларининг ўзаро тортишиши (масалан, суюқликнинг) когезия дейилади ва суюқлик устунини иккита шундай кесимдаги устунга бўлиш учун сарфланадиган иш билан характерланади. Иккита фазанинг (масалан, сув ва минерал) ўзаро тортишиши адгезия дейилади қамда у қам шу фазаларни бўлиш учун сарфланган ишни фазалар ажралиш юзасининг бирлигига нисбати билан характерланади. Адгезия иши иккала фаза юза энергияларнинг йиғиндиси минус фазалар чегарасидаги юза энергиясига тенг: $W = \sigma_{с-ч} + \sigma_{к-ч} - \sigma_{с-к}$

бу ерда: $\sigma_{с-ч}$, $\sigma_{к-ч}$, $\sigma_{с-к}$ —тегишли равишда суюқлик–газ, қаттиқ заррача–газ, суюқлик–қаттиқ заррача фазалари ажралиш чегарасидаги юза энергияси.

Минерал заррачанинг юзаси сув билан қўлланиши учун минерал ва сув молекулалари орасидаги тортишиш кучи сув молекулалари орасидаги тортишиш кучидан катта бўлиши керак. Бошқача қилиб айтганда, минерал заррача юзасининг ҳўлланиши учун сув ва минерал орасидаги адгезия иши сувнинг ўзи учун когезия ишидан ортиқ бўлиши керак.

Табиий минераллар сув билан ҳўлланиш кобилиятига қараб бир–биридан фарқ қилади. Қаттиқ жисм юзасининг ҳўлланиш даражаси микдор жиҳатдан чегаравий ҳўлланиш бурчагининг катталиги билан баҳоланади. Назарий жиҳатдан чегаравий бурчак 0 дан 180^0 гача ўзгариши мумкин. Биринчи ҳолда минерал юзаси сув билан тўлиқ ҳўлланади (минерал абсолют гидрофил), иккинчи ҳолда эса сув томчиси ёйилиб кетмайди ва томчи ҳолда ушланиб туради (минерал абсолют гидрофоб). Охирги ҳол амалда учрамайди, чунки табиатда абсолют гидрофоб минераллар деярли йўқ. Абсолют гидрофоб моддаларга симоб ва молибденит яқин. Минералларнинг флотацияланиши улар юзасининг сув билан ҳўлланиш даражасига боғлиқ. Минерал сув билан қанчалик ёмон ҳўлланса, ҳаво пуфаги унинг юзасидан сувни шунча осон сиқиб чиқаради, минералга шунча кучли ёпишади ва минерални юзага олиб чиқади.

Минерал заррачани ҳаво пуфакчасига янада мустаҳкамрққ ёпишиши каттароқ чегаравий ҳўлланиш бурчаги билан характерланади. Минерал заррача юзасининг сув билан ҳўлланиши ҳўлланиш гистерезиси ҳодисаси билан боғлиқ. Агар ҳаво пуфакчаси минералнинг горизонтал юзасида жойлашган бўлса, мувозанатдаги чегаравий ҳўлланиш бурчаги ҳосил бўлади. Минерал заррача юзаси эгилганда пуфакчанинг бирикиш периметри бир қанча вақтга кўзғалмас ва қиймат жиҳатдан ўзгаришсиз қолиши мумкин, чегаравий ҳўлланиш бурчагининг қиймати эса ўзгаради. Бунда оқиб тушувчи бурчак мувозанатдагидан катта йиғилган (ҳалқоб бўлган) бурчак эса мувозанатдагидан кичик. Ҳўлланиш периметри силжишидаги кечикиш ҳўлланиш гистерезиси дейилади (1.2.1-расм).



1.2.1–расм. Ҳўлланиш гистерезиси ҳодисаси

Ҳўлланиш гистерезиси қаттиқ юзанинг силлиқмаслиги ва ҳосил бўладиган ишқаланиш кучлари туфайли юзага келади деб ҳисобланади. Минерал заррача юзаси қанчалик ғадир–будир бўлса, ҳўлланиш гистерезиси шунча катта ва заррачанинг флотацияланиши шунча яхши бўлади. Минерал заррача юзасининг сув билан ҳўлланиши, шунингдек, гидратация ҳодисаси билан ҳам боғлиқ.

Сув молекуласи умуман олганда нейтрал бўлишига карамай, унда мусбат ва манфий кутблар мавжуд ва у дипол моментига эга. Бу сув молекуласида электр майдони бор деган маънони билдиради. Шунинг учун, агар поляр сув молекуласининг яқинида бошқа молекула жойлашса, у шу электр майдонининг таъсирини сезади. Сув юқори дипол моментига эга бўлгани сабабли, кўп моддалар сув диполларининг таъсири остида ионларга диссоцияланади, эрийди ва гидратланади. Ионлар атрофида сув диполларининг зичлашган қатлами ҳосил бўлади.

Бу ҳодисалар натижасида минерал заррачанинг юзасида сув молекулаларининг ориентирланган юпка қатлами ҳосил бўлади ва у гидрат қатлам дейилади. Сув молекуласи минералга диполнинг минерал заррача юзаси зарядига тескари заряднинг учи билан ориентирланади. Ориентирланган сув молекуласининг биринчи қатлами бошқа қатламлар молекулаларининг ориентациясини белгилайди. Ориентирланган гидрат қатламининг қалинлиги $10^{-9} - 10^{-8}$ м дан ошмаслиги керак. Гидрат қатламда сув молекулалари минерал заррача юзаси билан мустақкам боғланган.

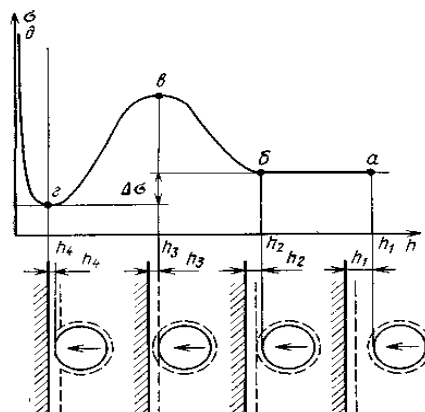
Флотация жараёнида минераллашган ҳаво пуфакчалари ҳосил бўлади, яъни уларга кўп сонли минерал заррачалар ёпишади. Ҳаво пуфакчаларининг минераллашиши уч босқичда амалга оширилади: ҳаво пуфакчаси ва минерал заррачанинг яқинлашиши; улар орасидаги юпка қатламининг узилиши; заррачанинг ҳаво пуфакчасига маҳкамланиши.

Минерал заррачанинг ҳаво пуфакчасига яқинлашиши кўпинча пуфакчанинг пастдан юқорига ҳаракатланишида ва заррачанинг пастга тушишида ёки пуфакча катта тезликда кўтарилаётганда пуфакча ва заррачанинг юқорига ҳаракатланаётганида содир бўлади. Минерал заррача ҳаво пуфакчаси билан яқинлашганда улар орасидаги сув қатлами аста–секин юпқалашиб боради. Сув қатламининг мустақкамлиги минерал юзасининг ҳўлланишига боғлиқ. Агар минерал юзаси ёмон ҳўлланса, чегаравий сув қатлами мустақкам эмас ва заррача ҳамда пуфакча яқинлашганда у қалинлиги бир неча молекулага тенг юпка сув пардаси қолдириб узилади. Бундай парда минерал заррачанинг ҳаво пуфакчасига ёпишишига тўсқинлик қилмайди.

Сув чегаравий қатламининг узилиши жуда тез содир бўлади ва минерал заррача ҳаво пуфакчаси билан тўкнашиб, унда маҳкамланади, ҳамда уч фазага ҳўлланиш периметри ва чегаравий ҳўлланиш бурчага ҳосил бўлади. Чегаравий ҳўлланиш бурчага аста–секин катталашиб боради ва мувозанат қийматига эришади.

Минерал заррача ва ҳаво пуфакчаси яқинлашганда сув қатлами σ нинг эркин энергияси ўзгаради. Улар тўкнашгунча яқинлашганларида (сув қатламининг қалинлиги h_1 дан h_2 гача камаяди) сувни узоклаштириш система эркин энергиясини ўзгартирмасдан минерал заррача ва пуфакча кинетик энергиясининг запаси таъсирида осон содир бўлади. (аб оралик) Заррача ва

пуфакчанинг ундан кейинги яқинлашишида сув пардаси юпкалашади, улар гидрат катламларининг тўқнашиши содир бўлади, муҳитнинг яқинлашишга қаршилиги ортади. бв майдонда гидрат катлам қалинлигининг h_2 дан h_3 га камайиши қалин гидрат катлами молекулаларини суришга сарфланадиган иш билан кузатилади. Бу иш системанинг кўшимча эркин энергияси запасига айланади (1.2.2-расм).



1.2.2–расм. Минерал заррача юзаси ва ҳаво пуфакчасининг яқинлашишида сув қатлами эркин энергиясининг ўзгариши

Бу вақтда минерал заррача юзаси ва ҳаво пуфакчаси орасидаги ўзаро тортишиш кучи ҳосил бўлади, эркин энергия зҳқиранинг камайиши билан кузатиладиган гидрат қатламнинг узилиши содир бўлади (вг майдон).

Кейинги, заррачанинг ҳаво пуфагига ёпишиши катта тезликда ўз–ўзидан амалга ошади. Пуфакча сакраб ўтишга ўхшаб заррачага ёпишади ва уч фазали ҳўлланиш периметри ҳосил бўлади.

Қолдиқ гидрат қатлами молекуляр ўлчам h_4 га эга ва термодинамик жиҳатдан барқарор ҳисобланади. Уни йўқотиш учун ташқаридан катта микдорда энергия сарфлаш керак. (г д майдон)

Минерал заррачанинг пуфакчага ёпишиши натижасида эркин юза энергиясининг камайиши минерал заррача юзасидан сув гидрат қатламини сиқиб чиқаришга сарфланадиган ишга тенг. Шундай қилиб, минерал юзаси канчалик гидрофоб (ҳўлланиш бурчаги қанча катта) бўлса, минералнинг ҳаво пуфагига ёпишиши шунча мустақкам бўлади.

Флотацияни унинг тезлиги, яъни жараённинг минерал заррача маълум бир микдорда ажралишга эришадиган вақти билан баҳоланади.

Флотациянинг маълум вақт оралиғидаги ўртача тезлиги қуйидаги формуладан аниқланади. $V_{yp} = \frac{\varepsilon}{t}$

бу ерда: ε -кимматбақо минералнинг t - вақт мобайнида бойитмага ажралиши, %.

Катионактив ва кутбсиз терувчиларни биргаликда қўллаш 3...4 мм ли сильвинит хом-ашёларини бойитиш имкониятини берди. Фақат битта катионли терувчиларни қўллаш билан ўлчами 1 мм дан юқори булган маъданларни бойитиш имконияти йўқ. Бундай ҳолда кутбсиз терувчиларни активатор сифатида қараш мумкин.

Аммо, сильвинитни катионли ёки анионли эритувчилар билан тайёрланган суспензияси, флотация жараёнига юборилаётганда унга учламчи ёки тўртламчи алкиламинлар, алкиламидлар, алкилнитриллар, триалкилэтанолламинлар қўшилса, флотациялиниши кескин камаяди ёки бутунлай сўнади. Шунингдек, суспензия таркибида магний хлориднинг миқдори 100 г/л дан ортиқ бўлса ҳам сильвиннинг ўтиш даражаси кескин камаяди.



типидаги диаминлар эса аКСЛинча $[R-(C_7-C_{22})$ углерод атомли тўйинмаган алкил группалар] таркибида магний бўлган эритмалардан сильвинни яхши йиғувчиси ҳисобланади.. Анион фаол йиғувчи моддалар карбоКСЛил гуруҳли реагентлар, алкильсулфатлар, сульфонатлар, КСЛантогенатлар, дитиофосфатлар, меркаптанлар, катион актив моддаларга: бирламчи аминлар – $(R-NH_2)$ тузлари; иккиламчи аминлар $((R - NH))$ тузлари;

Ноионоген моддаларга аполяр реагентлар тегишли. Бу моддалар сувда ёмон эрувчан моддалар бўлиб ва ионларга диссоцияланмайди. Бу моддалар – суюқ углеводородлардир. Булар нефтдан олинадиган суюқ углеводородлар бўлиб кам кимёвий ва сирт фаоллигига эгадирлар. Калийли тузларни флотациялашда катиоактив ва ноионоген йиғувчилар кенг қўлланилади. Таркибида C10-C18 атом булган алифатик аминлар туйинган туз эритмаларда кристалл ҳолатда бўлиши мумкин.

1.3 Ҳозирги замон флотация жараёнининг шаклланиши.

Флотация жараёни фойдали қазилмаларни бойитиш усули сифатида амалиётда ўз ўрнини топгунча узоқ ва мураккаб йўлни босиб ўтади. Флотация жараёни шаклланиш даврида ёғли (масляная), пардали (пленочная) ва кўпикли (пенная) – флотация деб номланиб келинди.

Вильям Хайнс (Англия) минералларни ажратиш олиш масаласида биринчи патент олади. Бу ихтирони мазмуни шундан иборат эди: ўта майдаланган руда сув зичлигидан кам зичликка эга бўлган ёғ билан аралаштирилади, сўнгра бу аралашма сув билан тўлдирилган идишга (тиндиргичга) берилади. Ёғ билан намланган сувюқмас заррачалар (сульфидлар) ёғ заррачалари билан юқорида, сув юқувчан заррачалар (масалан, кварц) тиндиргични тубида тўпланган. Бу усулни ёғли флотация деб аталган. Ёғли флотация усулида ёғнинг сарфи катта (2 %) бўлган. Ёғ

сарфини камайтириш мақсадида иш олиб борган немис олимлари Германияда иккинчи патентни оладилар. Бунда юқоридаги жараён айнан қолади, фақат тиндиргичдаги бўтана қайнатилади. қайнатилаётган бўтанадан сувда эриган газлар ажралиб чиқади ва флотация жараёни самаралироқ ўтади, аммо, бу даврда пуфакчаларни аҳамияти нимадан иборат эканлигини тушуниб етмаган эдилар.

Ф. Эльмор (Англия) флотация жараёнини суюлтирилган бўтанада олиб боришни таклиф қилди. Австралияда флотацияни газ иштирокида олиб боришни таклиф этилди, бунда бўтанага 2,5 % ли хлорид кислотани қўшилди. Рудада мавжуд бўлган CaCO_3 кислота билан реакцияга киришиб, CO_2 газни ҳосил қилади. Жараёнда ёғ сарфи анча камайган, баъзи бир ҳолларда умуман ёғ ишлатилмаган. Ф. Эльмор газ ҳосил қилиш учун бўтана юзасида вакуум ҳосил қилишни, кейинроқ эса электролиз ёрдамида сувни парчаланишдан ҳосил бўлган газлар иштирокида флотацияни олиб боришни таклиф қилган.

II. Технологик қисм.

2.1 Калий хлориднинг хусусиятлари ва унга қўйиладиган техник-эКСЛплуатацион талаблар.

Техник мақсадлар учун ишлаб чиқариладиган калий хлорид— оқартирувчи препарат сифатида ва портловчи моддалар ишлаб чиқаришда қўлланиладиган — ўювчи калий, хлорат, калий перхлоратни, фармацевтика ва фотография саноатида қўлланиладиган — бромид ва калий йодидни, махсус ойна (шиша) ва сир олиш учун қўлланиладиган — калий карбонатни, ёғочга шимдириш, газламаларни оқартириш учун кулланилади. Шунингдек, бошқа мақсадлар учун — калий силикати ($K_2Si_2O_5$)ни рудалардан олтинни ажратиш олиш учун реагент — калий цианидни, хавони регенерациялаш учун — калий пероКСЛид (KO_2) ва бошқа пероКСЛид бирикмаларини ва бошқа калий бирикмаларини олиш учун қўлланилади. **KCl** кристаллари инфрақизил нурлар учун жуда юқори шаффофликка эга бўлади, шунинг учун улар айрим оптик асбобларда ишлатилади. Калий хлорид — куб шаклидаги панжарали рангсиз кристаллардан иборат бўлиб, эриш температураси - 771°C, қайнаш температураси 1500°C га яқин, зичлиги 1,989 г/см³; иссиқлик сизими 51,3 Ж/(моль·К); $H_{хос.б.}^0 = 436,49$ кЖ/моль; $H_{эп}^0 = 26,32$ кЖ/моль; $S_{298}^0 = 82,57$ Ж/(моль·К). Сувда эрувчанлиги (г 100 г Н₂О га) 28,1 (0°C), 34,3 (20°C), 40,3 (40°C), 56,2 (100°C).

Калий хлорид — асосий калийли ўғитдир. **K₂O** нинг концентрацияси тоза калий хлоридда 63,1%. Калий хлорид ўз ичига — 53,7±0,6 дан 60±0,6% гача **K₂O** олган ўғитдир.

Калий хлориднинг физик-кимёвий хоссалари:

1 моль оғирлиги, кг/моль	- 74,56
Зичлиги, кг/м ³	- 1990
25°C даги солиштирма иссиқлик сизими, Ж/кг	- 691,3
Эриш иссиқлиги, кЖ/моль	- 26,8
Сублимация температураси, °C	- 223,6
эриш	- 768,0
қайнаш	- 1417,0

Калий хлорид куб шаклида, кўпинча ўтмас бурчакли кристаллар шаклида кристалланади. Кристаллар тоза ҳолда рангсиз ва сув кўринишида тиниқ, аралашмаларда — қизил-сарик, очиқ-қизил ёки пушти рангли бўлади. Кристаллар каттиқлиги (Мосс шкаласи бўйича) 2 га тенг.

2.1.1 жадвал. *KCl* нинг сувда эрувчанлиги (тўйинган эритма концентрацияси *C*)нинг температурага боғлиқлиги.

$t, ^\circ\text{C}$	$C, \% \text{ (моль)}$	$t, ^\circ\text{C}$	$C, \% \text{ (моль)}$	$t, ^\circ\text{C}$	$C, \% \text{ (моль)}$
-5	20,95	40	28,70	100	35,90
0	21,90	50	30,10	125	38,20
10	23,80	60	31,40	150	40,50
20	25,60	70	32,60	200	44,90
25	26,45	80	33,80	250	49,50
30	27,20	90	34,90	300	54,00

2.1.2.жадвал. 20°C да *KCl* нинг сувли эритмалари зичлигининг концентрация (*C*) га боғлиқлиги:

$C, \% \text{ (оғир)}$	2	10	20	24
$\rho, \text{ кг/м}^3$	1011	1063	1323	1623

2.1.3.жадвал. *KCl* сувли эритмаларининг қайнаш температурасининг концентрацияга боғлиқлиги:

$C, \% \text{ (оғир.)}$	9,1	20	33,3
$t, ^\circ\text{C}$	101,1	103,3	107,7

2.1.4.жадвал. 18°C да *KCl* сувли эритмаларини ҳосил қилишда энтальпиянинг (ΔH , кЖ/мольда) ўзгариши (концентрация -*KCl* нинг 1 молига сувнинг моль сонидан ифодаланган).

ΔH	18,43	18,57	18,61	18,64	18,67	18,67	18,62
N	∞	6400	3200	1600	800	400	200
H	18,38	17,90	17,10	16,75	16,23	15,84	-
N	100	50	25	20	15	12	-

2.1.5.жадвал. *KCl* сувли эритмаларининг солиштирма иссиқлик сиғимини c_p , (Ж/кг·К ларда) концентрация n (*KCl* нинг 1 моли сувнинг моль сони билан ифодаланган) боғлиқлиги 2.1.7-жадвалда келтирилган:

c_p	3,46	3,78	3,97	4,06
N	25	50	100	200

2.1.6.жадвал.KCl сувли эритмаларининг иссиқлик ўтказувчанлик доимийсининг (λ) концентрация (C) га боғлиқлиги қуйида келтирилган:

C, % (оғир.)	9,1	20	33,3
λ , Вт/м·К	2,586	2,550	2,405

2.1.7.жадвал.KCl сувли эритмаларининг динамик қовушоқлигини температурага боғлиқлиги

Концентрация Оғир. %	Температура, °C								
	0	10	20	30	40	50	60	70	80
5	1,7	1,27	0,99	0,80	0,66	0,56	0,48	0,42	0,58
10	1,63	1,25	0,99	0,81	0,67	0,67	0,49	0,44	0,40
15	1,58	1,24	1,00	0,83	0,69	0,59	0,52	0,46	0,42
20	-	1,25	1,02	0,85	0,72	0,62	0,54	0,49	0,44
25	-	-	-	-	-	-	-	0,52	0,47

2.1.8.жадвал.KCl тўйинган эритмаси устидаги сув бўғи босимини температурага боғлиқлиги қуйидагича:

t, °C	24,5	32,3	41,8	55,4	95,5	100
P, кПа	2,67	4,00	6,67	26,66	66,65	75,7

2.2 Маҳсулот ишлаб чиқариш учун хом ашё ва материалларни танлаш

Лойиҳа ишимиз мамлакатимиз ҳудудидаги корхона талабига асосан тайёрланаётганлиги сабабли Тюбегатан хом ашёлари таркибини ўрганамиз.

Тюбегатан антиканалида учта горизонтдаги калий тузлари билан тош тузи қатламлари очилди. Юқори ва ўрта носаноат пасткиси 6м қалинликда , таркибида 30%га яқин KCl бириктирган (18%K₂O) фойдали қазилма мавжуд.

Бугунги кунда ҳам Тюбегатан конида қидирув ишлари олиб борилмоқда .Деярли Ўрта Осиёнинг маълум бўлган барча калий маъданлари конлари Корлюк, Чаршаген районларида жойлашган.

Ўзбекистон ҳудудида туз конларининг икки гуруҳи очилди:

1) Гугурттоғ-Тюбегатан, Акбаш, Черак.

2) Кайпантау- Байбахурхон, Кантау, Таухон, Қизилмозор, Бойбичакон.

Гугурттоғ худудидаги юқори юра галоген формациясининг калинлиги 700- 800 м гача етади. Туз баландлиги улушига 300-350 м тўғри келади. Тюбегатан галоген қатламининг тузилиши , коннинг марказий қисмида жойлашган таянч қудуғи мисолида кўриб чиқилади. Тюбегатан қатлами учта калий горизонтдан иборат.

1). 117,7 м чуқурликда жойлашган , калинлиги 1м га яқин: таркибида 36.9%KCLL бор: силвинит ,хира кристаллар шаклида , тиниқ оч пушти галит (NaCL) кристаллари таркибига киритилган.

2)Қалинлиги 7,9 м қатламни ўз ичига олади. Оралиқ тўқ қизил сильвин ва карналлит кристалларини ўз ичига олган пушти ва тўқ пушти галит(NaCL) билан тахланган. KCLL нинг ўртача миқдори 7,86%. Бу горизонтда калий тузлари билан бойиган иккита қатлам мавжуд.

3) 236,7-225 м чуқурликда жойлашган .Бу ерда калий тузлари билан тўйинган 3та қатлам қайд этилган.

Гугурттоғнинг галоген формацияси учта асосий баландликка бўлинади: пастки-ангидритли, ўрта-тузли, юқори-гипс-ангидритли .

Тузли қатламнинг калинлиги жанубий-ғарб йўналишида ўсади. Ушбу очиқ коннинг бутун қирқими бўйича тош тўйинганлик коэффициентидир тузи қатламининг процент нисбати галоген қатламнинг туз билан ва у 29 дан 99,5% гача (ўртача 90%) ўзгаради. Ўзбекистон худудида Тюбегатан қонида қуйидаги ҳажмда сильвинитнинг захираси мавжуд; категория(A+B+C)-215278 минг тонна,35.95%таркибида KCl мавжуд; категория C₂ -60923 минг тонна таркидида 35.39% KCl мавжуд.

2.3. Технологик жихозларни танлаш ва уларнинг характеристикалари , тузилиши ва ишлаш тартиби.

Флотация жараёни флотацион машиналар деб аталувчи бойитиш аппаратларида амалга оширилади.

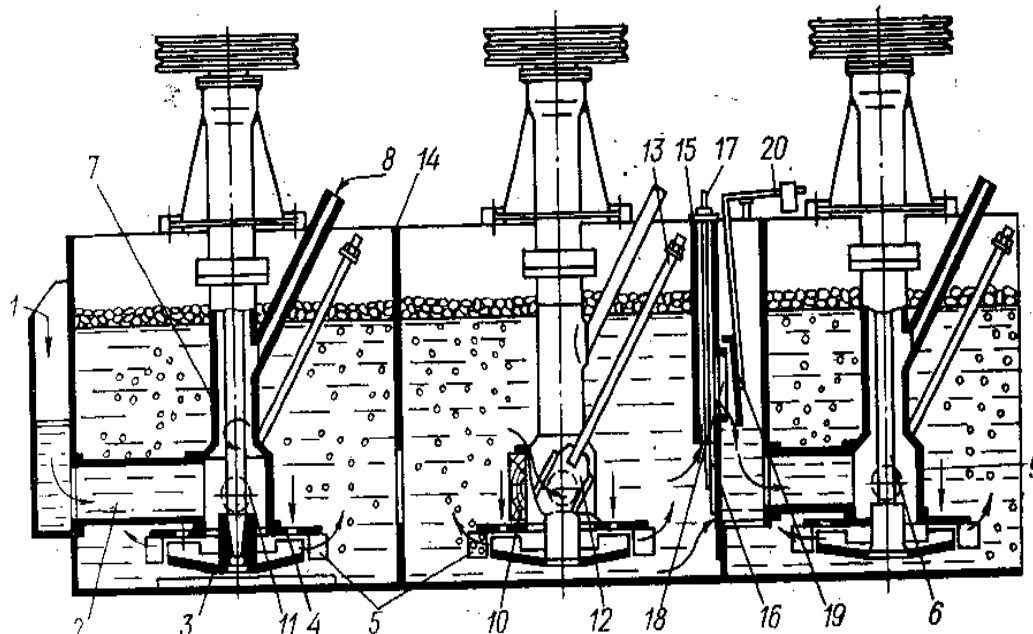
Флотацион машиналар деб, флотация жараёни ўтказиладиган дастгоҳларга айтилади. Уларда ҳаво пуфакчалари ҳосил бўлади, пуфакчаларга сувюқмас минераллар ёпишиб, бўтананинг юқори қисмида кўпик ҳолда тўпланади ва флотомашинадан чиқарилади. Флотация жараёнида бойитма ва чиқинди деб аталувчи маҳсулотлар олинади.

Флотацион машиналарнинг конструкцион тузилиши ва ишлатилиш соҳаларидан катъий назар уларнинг умумий белгиси ишчи муҳит сифатида майда ҳаво пуфакчалари билан тўйинган бўтананинг ишлатилишидир.

Бўтанани аралаштириш ва аэрациялаш усулига караб флотацион машиналар 3 турга бўлинади:

- 1) механик
- 2) пневматик
- 3) пневмомеханик

Дехконобод калийли ўғитлар заводида флотация бўлими учун механик флотацион машиналар танланди. Механик флотацион машиналар бойитиш фабрикаларида энг кўп тарқалган ҳисобланади. (2.4.1расм)



2.3.1расм. Механик турдаги флотация машинаси:

1-чўнтак; 2- патрубок; 3-импеллер; 4- статор диски; 5- статор йўналтиргичи; 6- импеллер вали; 7- марказий қувур; 8- ҳаво узаувчи қувур; 9- стакан; 10-тиқин; 11- қарама қарши жойлашган айлана тешиқлар; 12-шибер; 13- тяга; 14- тўсқич; 15-металл короба; 16- тешиқлар; 17-стержен; 18-тешиқ; 19-қопқок; 20 - ричаг

Машина тўсиқ орқали бир нечта тўғри бурчакли камераларга бўлинган ваннадан иборат. У ҳар бири иккита-сўрувчи ва оқиб ўтувчи камералардан иборат секциялардан йиғилади.

Ҳар қайси камерада марказий труба бўлиб, унинг ичида импеллерли вал айланади. Импеллер вертикал валга қаттиқ маҳкамланган радиал парракли ротордан иборат. Вал понасимон-қайишли узатма орқали электродвигателдан ҳаракатга келтирилади. Марказий трубанинг қуйи қисми кенгайтирилган ва горизонтал ҳолдаги (бўтанани циркуляция қилувчи ва йўналтирувчи парракли) импеллер усти диски урнатилган стаканга ўтади. Парраклар диск радиусига нисбатан 600 ли бурчак остида жойлашган. Парракли диск машинанинг статори дейилади. Статор импеллер тўхтаганда, уни лойқа билан тўлиб қолишдан асрайди. Стакан учта тешикка эга. Улардан бирига сўрувчи камераларда сўрувчи қисқа-тармоқланган труба уланган. Оқиб ўтувчи камераларда бу тешик пўкак билан беркитиб қўйилади. қолган иккита тешик бир-бирига қарама-қарши жойлашган бўлиб, оралиқ маҳсулотни қайтадан флотациялаш учун камерага қайтаришга хизмат қилади. Агар оралиқ маҳсулот камерага қайтарилмаса, тешиқларнинг бири пробка билан ёпиб қўйилади, иккинчиси эса тортиш кучи билан сўрилувчи

шибер орқали ёпилади. Шибер ёрдамида импеллерга тушаётган бўтананинг сарфи бошқарилади. Сўрувчи ва оқиб ўтувчи камералар бир-биридан пастки қисмида тешиги бор тўсиқ билан ажратилган, шунинг ҳисобига камераларда бўтана бир хил сатҳда ушланади.

Механик флотацион машинанинг асосий детали импеллер ҳисобланиб, у ҳавони сўриш ва сўрилган ҳавони майда заррачаларга ажратишни таъминлайди ва бўтанани ҳаво билан тўйинтиради. Импеллернинг айланиш тезлиги қанча катта бўлса, у шунча кўп ҳавони сўради. Лекин бу тезлик қаддан ташқари катта бўлмаслиги керак, аКСЛ ҳолда тез аралаштириш натижасида минерал заррачанинг ҳаво пуфакчасидан узилиши содир бўлади.

Машина қуйидагича ишлайди. Бўтана юкловчи чунтакдан патрубкка орқали импеллер устидаги бўшлиққа сўрилади, у ердан катта тезликда статор парраклари орасидан камерага отилади. Бу вақтда импеллер зонасидаги босимда фарқ ҳосил бўлади ва марказий труба ва патрубк орқали атмосферадан ҳаво сўрилади; сўрилган ҳаво жуда кўп майда заррачаларга парчаланиб, бўтанани бутун ҳажми бўйича тарқалади.

Минерал заррачалар билан тўқнашган ҳаво пуфакчалари минераллашади ва бўтананинг юзасига кутарилади, кўпик ҳолида кўпик ҳайдовчи механизм ёрдамида тарновчага туширилади.

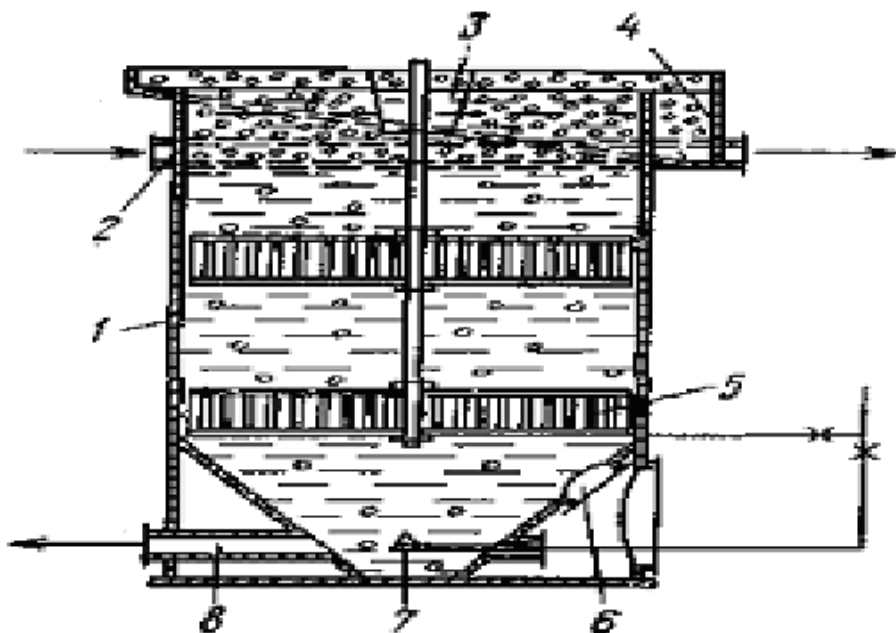
Ҳаво пуфакчалари билан кўтарилмай қолган минерал заррачалар, шу жумладан ҳаво пуфакчаларидан ажралиб (узилиб) қолган заррачалар яна статор дискидаги тешикча орқали импеллер зонасига сурилади. Биринчи камерада флотацияланмаган минераллар тўсиқдаги тешик орқали оқиб ўтувчи камерага ўтади ва у ерда флотация қайтарилади. Оқиб ўтувчи камерада бўтана шибер билан бошқарилувчи тешик орқали импеллерга тушади.

Оқиб ўтувчи камерадан бўтана кейинги икки камерали секцияга тушади ва жараён қайтарилади. Флотацияланмаган минераллар охириги камерадан чиқариб олинади.

Механик флотацион машиналарнинг афзаллиги уларга хизмат кўрсатиш ва таъмирлашнинг қулайлиги ҳамда осонлиги.

Импеллер ва статордан иборат узаткичли механизм бир булакда йигилган бўлиб, уни бошқаси билан тез ва осон алмаштириш мумкин ёки бошқа исталган камерага урнатиш мумкин.

Пневматик флотацион машиналар пневматик (аэролифт) флотацион машиналар содда тузилишга эга, ишлатиш вақтида тежамли, минерал таркиби бўйича унча мураккаб бўлмаган рудаларни бойитишда ишлатилади. Бу машиналар аэролифт (ҳаво ёрдамида кўтарилиш) принципи бўйича ишлайди ва шунинг учун аэролифт машиналар деб аталади. Пневматик флотацион машина ФП-100 рангли, нодир, камёб ва кора металл рудаларини, ҳамда кумир ва шу каби фойдали казилмаларни бойитишда ишлатилади. Ҳозирги вақтда кулланилаётган механик ва пневматик флотацион машиналардан тузилишининг соддалиги, қаракатланувчи ва тез ишдан чикувчи қисмларининг йуклиги, кам метал ва электрэнергия ишлатилиши, кам жой эгаллаши билан ажралиб туради. (2.4.2расм)



2.3.2 расм. Пневматик флотацион машина ФП–100

Флотомашиналарга қуйидаги талаблар қўйилади:

1. Катта тезлик ва танловчанлик билан флотацияланувчи гидрофоб минерални минераллашган кўпик ҳолда ажратиб олиш;
2. Унумдорлиги юқори, электр-энергияни кам сарфлаш;
3. ЭКСЛплатацияга қулай ва ишончли бўлиш;
4. Юқори дисперс пуфакчаларни ҳосил қилиш ва камера ҳажмида уларни тенг тарқалишини таъминлаш;

5. Флотомашинани конструкцияси талаб қилинган флотация тизимини ўтказишга имкон бериши керак. Бундан ташқари, флотакамеранинг пастки қисмида пуфакча билан заррачаларни маКСЛмал тўқнашишига имкон яратиш учун бўтанини шиддатли аралаштириши керак. Ўрта қисмида минераллашган пуфакчаларни эркин ҳаракатини ва улардан заррачаларни тўкилиб кетмаслигини таъминловчи сокин оқим ҳосил қилиш ҳамда камеранинг юқори қисмида (кўпик ости минтақасида) бўтана минимал ҳаракатда бўлиши керак.

Кўпик маълум вақт бўтана юзасида сокин турса бойитмани қўшимча миқдорда бойишини таъминлайди, чунки кўпикдан гидрофил заррачалар сирғаниб тушиб, бўтананага ўтади. Бўтанани аэрациялаш жараёни қуйидаги босқичлардан иборат: ҳаво пуфакчаларини ҳосил қилиш, қисман пуфакчаларнинг ўзаро қўшилиши (коалесценция) ва уларни бўтанада ҳаракатланиши.

Пуфакчаларни ҳосил қилиш учун ҳаво оқими (струя) механик таъсир қилиш, ҳавони кичик тешикчалардан ўтказиш, сувда эриган газларни ажратиб чиқариш (вакуумда) ва сувни электролизлаш усуллари

қўлланилади. Муҳитга механик таъсир қилиб ҳавони парчалаш, сувда ҳаракатланаётган ҳаво оқимининг сиртида қуюн ҳосил бўлиб, оқимни алоҳида пуфакчаларга бўлиниб кетишига сабаб бўлади. Бўлиниш тезлиги ва ҳосил бўлган пуфакчалар ўлчамининг кичиклиги, оқимнинг сувга нисбатан тезлигига ва чегара сирт таранглиги қийматининг кичиклигига мутаносиб бўлади.

Флотамашиналарда импеллерни кучли айланиши натижасида оқимдаги турбулент қуюн ҳаракатини шиддати ошиб кетади. Бу эса нафақат ҳаво оқимини узилишига, ҳатто сув оқимини узилишига сабаб бўлувчи бир нечта йўналишдаги ҳар хил кучлар пайдо бўлишга олиб келади. Ҳосил бўлган йирик пуфакчалар парчаланиб, кичик ўлчамли пуфакчалар, пайдо бўлади. Кичик ўлчамли пуфакчалар ҳосил бўлишига кўпик ҳосил қилувчи реагентлар ҳам ёрдам беради. Бўтанага ҳаво оқимини бериш ҳар хил конструкцияли импеллерлар ёрдамида бажарилади. Механик турдаги флотамашиналарда ҳосил қилинган пуфакчалар диаметри 0,4-0,8 мм атрофида бўлади.

Эритмадан ажралган газлар ҳисобига пуфакчалар ҳосил қилиш, бўтанада босимни камайиши ҳисобига юз беради. Маълумки, газларнинг эритмада (сувда) эрувчанлиги газ босимига боғлиқ. Бўтанада босимни камайиши газни эрувчанлигини камайтиради ва унда эриган ортиқча газлар ажралиб чиқа бошлайди.

Бўтанадаги босимни камайтириш қуйидагича амалга оширилиши мумкин:

1) бўтана, қуюн ҳаракат қилаётганда қуюн ўқида босим камаяди ва газлар сув буғи билан бирга пуфакча шаклида ажралиб чиқа бошлайди;

2) ҳаракатланаётган аэраторлар орқасида (масалан, импеллер ва куракчалар орқасида) паст босимли минтақа ҳосил бўлади. Куракчалар навбатма-навбат бўтанани ташқарига улоқтириб ташлаши натижасида босим ўзгариб туради (пульсацияланади) ва пульсация қуюнга айланади. Бу ҳодиса газларни майда пуфакчалар шаклида ажралиб чиқишига сабаб бўлади.

Аэратор куракчалари орқасида босимни камайиш миқдори (насослар сингари) қуйидаги тенглама билан аниқланади: $\Delta h = \frac{30}{\pi} \varphi \frac{QH}{nzs_b} \quad (1)$

бу ерда, φ – коэффициент;

Q – суюқлик сарфи;

H – напор баландлиги;

n – айланиш частотаси;

z – куракчалар частотаси;

b – куракча баландлиги;

s – айланиш ўқиға нисбатан меридионал қирқимдаги оқимнинг ўрта чизиғининг статик моменти.

Ғовак тўсиқдан ўтган газ ҳисобига пуфакча ҳосил бўлиши, босимлар фарқи, ғовак тўсиқ тешикчасининг ўлчамига боғлиқ, бунда 4-5 мм дан катта бўлмаган пуфакчалар олиш мумкин. Пуфакчаларнинг асосий миқдори 2-3 мм бўлади. Электролиз вақтида ажралиб чиққан газ ҳисобига пуфакча ҳосил бўлиши, электрофлотация бўтанани аэрациалаш асосий усули ҳисобланади. Электролиз вақтида катодда водород, анодда кислород ажралиб чиқади. Фарадей қонунига асосан электролиз вақтида ажралиб чиққан газлар миқдори эритмадан ўтказилган электр токига эквивалентдир. Ҳар бир 26,8 А·соат электр токи 11,2 л водород ва 5,6 л кислород ажратиб чиқаради.

Ҳосил бўлган пуфакчаларнинг ўлчамлари электроднинг намланишига, муҳитнинг рН га ва электрод юзанинг ғадир-будирлигига боғлиқ. Бўтанада пуфакчаларни сузиб чиқиш тезлиги бўтананинг суюқ-қаттиқлигига, пуфакчаларнинг катта-кичиклигига, уларни минераллашганлик даражасига ва нихоят флотамашинанинг баландлиги бўйича бўлинган зоналарига боғлиқ.

Флотамашинанинг пастки қисмида пуфакчалар секин, ўрта қисмида тезроқ ва кўпик ости зонасида секин ҳаракат қилади. Пуфакчаларнинг ўртача тезлиги қуйидаги тенглама билан аниқланади:

$$V = \frac{H}{T} = \frac{Hq}{QM}$$

Бу ерда, H - бўтана қатлами баландлиги, см;

T - вақт, сония; q - бўтанага берилаётган ҳаво миқдори, л/с;
 Q - аэрациаланган бўтана ҳажми, л; M - бўтанадаги ҳавони ўртача миқдори (ҳажм бўйича), %.

Механик турлаги радиал импеллерли флотамашинада ҳаво пуфакчаларини ўртача ҳаракат тезлиги 1-адвалда келтирилган.

2.4.1-жадвал

Қаттиқ заррачаларни бўтанадаги миқдори, %	Бўтанада ҳавони юқорига кўтарилишини ўртача тезлиги, см/с
0	4,05
15	3,39

35	2,88
50	3,70

Бўтанани зичлиги ошган сари унинг қовушқоқлиги ошади ва пуфакчаларнинг ҳаракатланиш тезлиги камаяди. Ўта зич бўтанада йирик пуфакча ҳосил бўлганлиги туфайли, унинг тезлиги юқори бўлади.

2.4. Йиллик ишлаб чиқариш ҳажмини таъминлаш учун хом ашё ва материаллар ҳисоби.

Лойиҳада асосий хом ашё сифатида қуйдагилар қўлланилади: Тюбегатан конининг сильвинити, флотареагентлар, бошланғич сув, табиий газ, дизеллар, бензин, смазкалар кабилар ва ҳ.к Ушбу лойиҳанинг электр таъминланиши I ва II шиналар билан амалга оширилади Бунинг учун ПС 110/35/6кВ қурилади.

1 Сильвинит. Тюбегатан конининг сильвинитини таркиби қуйдагилар (%) $KCl-31.93$ $NaCl-64.46$; $MgCl_2-0.35$; $CuSO_4-1.26$; $\varepsilon_k- \angle 2$.

2 Бойитиш реагентлари. Ушбу қайта ишлаш комплেকেCЛда қуйдагича бойитиш реагентлари қўлланилади: депрессор (SL-1), йиғувчи (амин C_{16} ва C_{18}), кўпиклаштирувчи (глиголли эфир ёки оKCLаль), аполяр (каталитик газойиль), флокулянт (ПАА 13-17млн а.е.м.молекуляр масса билан), чанг босувчи (индустриал мой и-40), водород хлорид кислота (30%). Вақтинча Хитойдан SL-1 маркали депрессор қабул қилинмоқда.

3 Электроэнергия Марказий ПС №1 ва ЦПУ лар бир бинода жойлашган. Қурилаётган ПС 110/35/6кВ бир ва икки шиналардан марказий ПС да мустақил уланади 2та 2500 кВ А трансформаторлар билан электртаъминоти икки контурли кириш билан амалга оширилади.

4 Бошланғич сув. Пачкамар сув омборидан олинadиган сувнинг ҳажми $669.97 м^3$ д. Бошланғич сувда тузларнинг микдори юқори бўлгани учун маиший ва ишлаб чиқариш сувларини тайёрлаш зарурдир.

5 Табиий газ . Ишлаб чиқариш ва маиший хизматлар учун ёқилғи сифатида табиий газ қўлланилади. Газни буюртмачи худуд чегарасидан 1метргача олиб келади. Нармал иш режимида газ сарфланишининг ҳажми $1030 ст м^3 /с$ ни ташкил қилади (газнинг йиллик сарфи $4.8 \cdot 10^6$ ни ташкил этади), чиқишнинг босими-0.6мПа.

6 Ишлаб чиқариш усули. Хом рудалар хусусиатларига кўра ва ЗАО “Вниш Галлургия” тавсиялар бўйича лойиҳада йирикланади ва флотацион технология қўлланади. Флотация жараёнига кираётган хом рудаларнинг фракцияси 1мм ташкил этади.

Хом рудалар флотация жараёнига бўлаклаш, майдалаш классификация ва шламсизлантиришлардан кейин келиб тушади. Флотация жараёни учун асосий флотация ва учта қайта тозаланишлар қўлланилади. Асосий

флотациядаги олинадиган панжара типдаги махсулот биринчи қайта тозалашга берилади, пажаранинг устидаги махсулот ва III қайта тозалашнинг кўпик махсулоти аралаштириладилар ва дастлабки калий хлорид олинади. Дастлабки калий хлор сув билан қайта ишлангандан кейин коцентрат бўлиб қолади. Қуритилгандан кейин у тайёр махсулотга айланади. Моддий баланс- калий маъданларини бойитиш фабрикаларида техник – иқтисодий таҳлил учун зарур ҳисобланади. Энг аниқ ва коррект ҳисоблаш усули бу- берилаётган компонентларни чизиқли тенгламали система усулидир. Бу ерда қуйидаги махсулотлар чиқиши ҳисобланади: калий хлорид, эримайдиган қолдиқ ва бойитиш махсулотлари. (концентрат, чиқинди, шлам.)

Ҳисоблаш учун берилган катталиклар ва уларнинг вазифалари.

Методикани тузиш учун маълумотларни Деҳқонобод калийли ўғитлар заводи бойитиш фабрикаси лойиҳасида кўрсатилган сифат-миқдорий схемасига асосан олинган.

1) Қаттиқ фаза кек концентрациясида калий хлорид масса улушининг ҳисоби.

1. 1% намликка эга KClI натурал концентрациясида калий хлоридни абсолют куруқ концентрацияси масса улушини ҳисоблаймиз:

$$\beta_{\text{куруқ.конц}}^{KCl} = \frac{\beta_{\text{нат}}^{KCl}}{1 - \frac{W_{\text{нат}}}{100}} = \frac{95.1}{1 - \frac{1}{100}} = \frac{95.1}{0.99} = 96.06 \%$$

$$\beta_{\text{куруқ.}}^{HO} = \frac{\beta_{\text{нат}}^{HO}}{1 - \frac{W_{\text{нат}}}{100}} = \frac{0.7}{1 - 0.01} = \frac{0.7}{0.99} = 0.71 \%$$

2. Қаттиқ фазадаги KClI ва HO масса улушига қараб куруқ концентратдаги KClI ва HO масса улушини сувнинг 6,5% ли масса улушига қўшиб ҳисоблаймиз.

А) 6,5 % сувни масса улуши билан маточник оғирлигини қуйидаги формула орқали топамиз:

$$P_M^{\text{конц}} = \frac{W_{\text{кек}} \cdot 100}{100 - \varepsilon_{\text{туз}}} = \frac{6,5 \cdot 100}{100 - 31,9} = 9,54$$

Б) маточникдаги тоза туз массаси

$$P_{\text{туз.М}}^{\text{конц}} = P_M^{\text{конц}} - W = 9,54 - 6,5 = 3,04$$

В) куруқ кек концентрати массаси

$$P_{\text{куруқ}}^{K.M} = 100 - W_{\text{кек}} = 100 - 6,5 = 93,5$$

Г) қаттиқ фаза кеки концентрати массаси

$$P_{кат}^{к.т} = 100 - P_M^{конц} = 100 - 9,54 = 90,46$$

$$\text{ёки } P_{кат}^{к.т} = P_{курук}^{к.т} - P_{туз.М}^{к.т} = 93,5 - 3,94 = 90,46$$

Д) маточник тузларида KCl миқдорини аниқлаймиз:

$$\beta_M^{KCl} = \frac{C^{KCl} \cdot 100}{\varepsilon_{туз}} = \frac{12,0 \cdot 100}{31,9} = 37,62 \%$$

Е) KCl масса улушини қаттиқ фаза кеки концентратини қуйидаги формуладан топамиз:

$$\beta_{кат.конц}^{KCl} = \frac{\beta_{курук}^{KCl} \cdot P_{сух}^{к-т} - P_{с.м}^{к} \cdot \beta_M^{KCl}}{P_{кат}^{к-т}} = \frac{96,09 \cdot 93,5 - 3,04 \cdot 37,62}{90,46} = 98,02 \%$$

Ж) Қаттиқ фаза концентрати кекида НО масса улушини қуйидаги формула бўйича топамиз:

$$\beta_{кат.конц}^{OH} = \frac{\beta_{сух}^{OH} \cdot P_{сух}^{конц}}{P_{кат}^{к-т}} = \frac{0,71 \cdot 93,5}{90,46} = 073 \%$$

2) Қаттиқ фаза концентрати кекида KCl ва НО масса улушини 7% сувни миқдорини қўшган ҳолда ҳисоблаймиз:

1. 7% намликни қўшган ҳолда маточник массаси:

$$P_M^{хв} = \frac{W_{кек}^{хв} \cdot 100}{100 - \varepsilon_{туз}} = \frac{7 \cdot 100}{100 - 31,9} = 10,28$$

2. маточник тоза тузлари массаси:

$$P_{туз.М}^{хв} = P_M^{хв} - W_{кек}^{хв} = 10,28 - 7 = 3,28$$

3. курук чиқинди кекнинг оғирлиги :

$$P_{курук}^{хв} = 100 - W_{кек}^{хв} = 100 - 7 = 93$$

4. қаттиқ фазадаги чиқинди кеки оғирлиги:

$$P_{каттик}^{хв} = P_{курук}^{хв} - P_{туз.М}^{хв} = 93 - 3,28 = 89,72$$

$$\text{ёки } P_{каттик}^{хв} = 100 - P_M^{хв} = 100 - 10,28 = 89,72$$

5. қаттиқ фаза кеки таркибидаги KCl массавий улушини қуйидаги формула орқали топамиз:

$$\theta_{кат.хв}^{KCl} = \frac{P_{куп}^{хв} \cdot \theta_{куп.хв}^{KCl} - P_{муз.М}^{хв} \cdot \beta_M^{KCl}}{P_{кат}^{хв}} = \frac{3,8 \cdot 93 - 3,28 \cdot 37,62}{89,72} = 2,56\%$$

6. каттик фаза кекидаги эримайдиган қолдиқ массавий улушини қуйидаги формула бўйича топамиз:

$$\theta_{кат.хв}^{KCl} = \frac{P_{куп}^{хв} \cdot \theta_{куп.хв}^{HO}}{P_{кат}^{хв}} = \frac{1,77 \cdot 93}{89,72} = 1,83\%$$

3) Шламли махсулотдаги KCl ва HO нинг масса улушини кимёвий таҳлил усули билан аниқлаймиз, бунинг учун каттик фаза ҳисобланмаган:

$$\theta_{шл.мв}^{KCl} = 10,5\% \quad \theta_{шл.мв}^{HO} = 39,0\%$$

4) Чиқишдаги бойитиш махсулотларига балансли тенглама тузиш учун айланма эритмадаги ҳар бир махсулот учун тузларнинг чиқиш миқдорини ҳисоблаймиз:

1. айланма эритмадаги тузлар кеки концентрацияси охириги махсулот намлигига боғлиқ.

$$\gamma_{муз.М}^{х-м} = \gamma_{кат}^{х-м} \cdot \frac{P_{муз.М}^{х-м}}{P_{кат}^{х-м}} = \gamma_{кат}^{х-м} \cdot \frac{3,04}{90,46} = 0,033606 \gamma_{кат}^{х-м}$$

2. чиқиндидаги эритмани тузлар кеки чиқинди намлигига боғлиқ:

$$\gamma_{муз.М}^{х.в} = \gamma_{кат}^{х.в} \cdot \frac{P_{муз.М}^{х.в}}{P_{кат}^{х.в}} = \gamma_{кат}^{х.в} \cdot \frac{3,28}{89,72} = 0,036558 \gamma_{кат}^{х.в}$$

3. шламли махсулотда маточник тузлари чиқиш миқдори чиқаётган шлам таркибига боғлиқ:

$$\gamma_{муз}^{шл} = R_{шл} \cdot \frac{\varepsilon_{муз}}{100} \cdot \gamma_{кат}^{шл} = 2 \cdot \frac{31,9}{100} \cdot \gamma_{кат}^{шл} = 0,638 \gamma_{кат}^{шл}$$

5) Бойитиш махсулоти чиқишига балансли тенглама тузамиз:

$$\gamma^{х-м} + \gamma^{х.в} + \gamma^{шл} = 100$$

1. кек концентратининг умумий чиқишини аниқлаймиз:

$$\gamma^{х-м} = \gamma_{кат}^{х-м} + \gamma_{муз}^{х-м} = \gamma_{кат}^{х-м} + \gamma_{кат}^{х-м} \cdot 0,033606 = \gamma_{кат}^{х-м} (1 + 0,033606) = 1,033606 \gamma_{кат}^{х-м}$$

2. чиқинди кекининг умумий чиқишини аниқлаймиз:

$$\gamma^{х.в} = \gamma_{кат}^{х.в} + \gamma_{муз}^{х.в} = \gamma_{кат}^{х.в} + \gamma_{кат}^{х.в} \cdot 0,036558 = \gamma_{кат}^{х.в} (1 + 0,036558) = 1,036606 \gamma_{кат}^{х.в}$$

3. шлам махсулотининг умумий чиқишини аниқлаймиз:

$$\gamma^{ул} = \gamma_{кат}^{ул} + \gamma_{туз}^{ул} = \gamma_{кат}^{ул} + \gamma_{кат}^{ул} \cdot 0,638 = \gamma_{кат}^{ул} (1 + 0,638) = 1,638 \gamma_{кат}^{ул}$$

4. бойитиш махсулоти чиқишидаги олинган катталикларга биноан , балансли тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$1,033606 \gamma_{хв}^{к-т} + 1,036558 \gamma_{кат}^{к-т} + 1,638 \gamma_{хв}^{ул} = 100$$

6).Эримай қолган чўкмага балансли тенглама тузамиз:

$$\beta_{кат.к-т}^{HO} \cdot \gamma_{кат}^{к-т} + \theta_{кат.хв}^{HO} \cdot \gamma_{кат}^{хв} + \theta_{ул.хв}^{HO} \cdot \gamma_{кат}^{ул} = 100 \cdot \alpha^{HO}$$

$$0,73 \gamma_{кат}^{к-т} + 1,83 \gamma_{кат}^{хв} + 39,0 \gamma_{кат}^{ул} = 100 \cdot 3,25 = 325$$

7). KCLL га балансли тенглама тузамиз:

Кириш : руда таркиби билан $100 \cdot \alpha^{KCl} = 100 \cdot 31.93 = 3193$;

Сарф : а) концентрат кеки билан:

$$\beta_{кат.конц}^{KCl} \cdot \gamma_{кат}^{к-т} + \gamma_{туз}^{к-т} \cdot \beta_M^{KCl} = \beta_{кат.конц}^{KCl} \cdot \gamma_{кат}^{к-т} + \gamma_{кат}^{к-т} \cdot 0,033606 \cdot \beta_M^{KCl} = 98,02 \cdot \gamma_{кат}^{к-т} + \gamma_{кат}^{к-т} \cdot 0,033606 \cdot 37,62 = \gamma_{кат}^{к-т} (98,02 + 0,033606 \cdot 37,62) = 99,28426 \gamma_{кат}^{к-т}$$

б) чиқинди кеки билан:

$$\theta_{кат.хв}^{KCl} \cdot \gamma_{кат}^{хв} + \gamma_{туз}^{хв} \cdot \beta_M^{KCl} = \theta_{кат.хв}^{KCl} \cdot \gamma_{кат}^{хв} + \gamma_{кат}^{хв} \cdot 0,036558 = \gamma_{кат}^{хв} \cdot (2,56 + 0,036558 \cdot 37,62) = 3,93531 \gamma_{кат}^{хв}$$

в) шлам билан:

$$\theta_{кат.ул}^{KCl} \cdot \gamma_{кат}^{ул} + \gamma_{туз}^{ул} \cdot \beta_M^{KCl} = 10 \cdot \gamma_{кат}^{ул} + 0,638 \gamma_{кат}^{ул} \cdot 37,62 = \gamma_{кат}^{ул} \cdot (10,5 + 0,638 \cdot 37,62) = 34,50156 \gamma_{кат}^{ул}$$

г) бойитиш махсулоти чиқишидаги олинган катталикларга биноан , балансли тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$99,28246 \cdot \gamma_{кат}^{к-т} + 3,93531 \gamma_{кат}^{хв} + 34,50156 \gamma_{кат}^{ул} = 3193$$

8) Учита ноаниқлик учун учта тенглама системасини тузамиз:

$$\begin{matrix} \gamma_{кат}^{к-т} ; & \gamma_{кат}^{хв} ; & \gamma_{кат}^{ул} \\ \left\{ \begin{array}{l} 1,033606 \gamma_{кат}^{к-т} + 1,036558 \gamma_{кат}^{хв} + 1,638 \gamma_{кат}^{ул} = 100 \\ 0,73 \gamma_{кат}^{к-т} + 1,83 \gamma_{кат}^{хв} + 39,0 \gamma_{кат}^{ул} = 325 \\ 99,28426 \gamma_{кат}^{к-т} + 3,93531 \gamma_{кат}^{хв} + 34,50156 \gamma_{кат}^{ул} = 3193 \end{array} \right. \end{matrix}$$

Бу системани матрицали усул билан ҳисоблаймиз:

А) ноаниқ катталиклар коэффиценти учун умумий матрица тузамиз:

1,033606	1,036558	1,638	1,033606	1,036558
0,73	1,83	39,0	0,73	1,83
99,28426	3,93531	34,50156	99,28426	3,93531

Умумий матрицанинг ишланиши:

$$(1,033606 \cdot 1,83 \cdot 34,50156 + 1,036558 \cdot 39 \cdot 99,28426 + 1,638 \cdot 0,73 \cdot 3,93531) - (99,28426 \cdot 1,83 \cdot 1,638 + 3,93531 \cdot 39 \cdot 1,033606 + 34,50156 \cdot 0,73 \cdot 1,033606 + 34,50156 \cdot 0,73 \cdot 1,036558) = 4083,60713821 - 482,350275468 = 3601,25686275$$

Б) концентрат учун матрица тузумиз:

100	1,036558	1,638	100	1,036558
325	1,83	39,0	325	1,83
3193	3,93531	34,50156	3193	3,93531

Матрицанинг ечилиши:

$$(100 \cdot 1,83 \cdot 34,50156 + 1,036558 \cdot 39 \cdot 3193 + 1,638 \cdot 325 \cdot 3,93531) - (3193 \cdot 1,83 \cdot 1,638 + 3,93531 \cdot 39 \cdot 100 + 34,50156 \cdot 325 \cdot 1,036558) = 137488,205824 - 36541,7863299 = 100946,419495$$

$$\gamma_{кат}^{κ-m} = \frac{100946,419495}{3601,25686275} = 28,03088$$

$$\gamma_{муз}^{κ-m} = \gamma_{кат}^{κ-m} \cdot 0,033606 = 28,03088 \cdot 0,033606 = 0,942$$

$$\gamma^{κ-m} = \gamma_{кат}^{κ-m} + \gamma_{муз}^{κ-m} = 28,03088 + 0,942 = 28,97$$

100 тонна руда учун концентрат чиқиш миқдори 28,97 тоннани ташкил этади.

В) чиқинди учун матрица тузамиз:

1,033606	100	1,638	1,033606	100
0,73	325	39,0	0,73	325
99,28426	3193	34,50156	99,28426	3193

Матрицанинг ечими:

$$(1,033606 \cdot 325 \cdot 34,50156 + 100 \cdot 39 \cdot 99,28426 + 1,638 \cdot 0,73 \cdot 3193) - (99,28426 \cdot 325 \cdot 1,638 + 3193 \cdot 39 \cdot 1,033606 + 34,50156 \cdot 0,73 \cdot 100) = 402616,443133 - 184084,444053 = 218531,99908$$

$$\gamma_{кат}^{хб} = \frac{218531,99908}{360125686275} = 60,682147$$

$$\gamma_{муз}^{хб} = \gamma_{кат}^{хб} \cdot 0,036558 = 2,2184179 \cdot 0,036558 = 2,22$$

$$\gamma^{хб} = \gamma_{кат}^{хб} + \gamma_{муз}^{хб} = 60,68 + 2,22 = 62,90$$

100 тонна чиқиндини чиқиш миқдори 62,9 тоннани ташкил этади.

Г) шлам учун матрица тузамиз:

1,033606	1,036558	100	1,033606	1,036558
0,73	1,83	325	0,73	1,83
99,28426	3,93531	3193	99,28426	3,93531

Матрицанинг ечими:

$$(1,033606 \cdot 1,83 \cdot 3193 + 1,036558 \cdot 325 \cdot 99,28426 + 100 \cdot 0,73 \cdot 3,93531) - (99,28426 \cdot 1,83 \cdot 100 + 3,93531 \cdot 325 \cdot 1,033606 + 3193 \cdot 0,73 \cdot 1,036558) = 17866,77015$$

$$\gamma_{кат}^{шл} = \frac{17866,77015}{3601,25686275} = 4,961259$$

$$\gamma_{муз}^{шл} = \gamma_{кат}^{шл} \cdot 0,638 = 4,961259 \cdot 0,638 = 3,17$$

$$\gamma^{шл} = \gamma_{кат}^{шл} + \gamma_{муз}^{шл} = 4,96 + 3,17 = 8,13$$

100 тонна руда учун шламнинг чиқиши 8,13 тоннани ташкил этади.

Чиқишдаги маҳсулотни текшириш:

$$\gamma^{κ-m} + \gamma^{хб} + \gamma^{шл} = 100 \quad 28,97 + 62,90 + 8,13 = 100$$

9) Тайёр маҳсулотда KCl ажралиш миқдорини ҳисоблаш ва калий хлориднинг чиқинди маҳсулот ва шламда йўқотилишини ҳисоблаш:

А) калий хлориднинг концентратда ажралиши:

$$\varepsilon_{KCl}^{κ-m} = \varepsilon_{KCl}^{кат.κ-m} + \varepsilon_{KCl}^{муз.κ-m}$$

$$\varepsilon_{KCl}^{кат.κ-m} = \frac{\gamma_{κ-m}^{кат.} \cdot \beta_{кат}^{KCl}}{\alpha^{KCl}} = \frac{28,03 \cdot 98,02}{31,93} = 86,05\%$$

$$\varepsilon_{KCl}^{муз.κ-m} = \frac{\gamma_{κ-m}^{кат.} \cdot \beta_M^{KCl}}{\alpha^{KCl}} = \frac{0,94 \cdot 37,62}{31,93} = 1,11\%$$

$$\varepsilon_{KCl}^{κ-m} = \varepsilon_{KCl}^{кат.κ-m} + \varepsilon_{KCl}^{муз.κ-m} = 86,05 + 1,11 = 87,16 \%$$

Б) чиқинди миқдорида калий хлориднинг йўқотилиш миқдорини ҳисоблаш:

$$\begin{aligned}\varepsilon_{KCl}^{xв} &= \varepsilon_{KCl}^{кат.хв} + \varepsilon_{KCl}^{муз.хв}; \quad \varepsilon_{KCl}^{хв.кат.} = \frac{\theta_{кат.хв}^{KCl} \cdot \gamma_{хв}^{кат}}{\alpha^{KCl}} = \frac{2,56 \cdot 60,68}{31,93} = 4,86\% \\ \varepsilon_{муз}^{хв} &= \frac{\beta_M^{KCl} \cdot \gamma_{муз}^{хв}}{\alpha^{KCl}} = \frac{2,22 \cdot 37,62}{31,93} = 2,62\% \\ \varepsilon_{KCl}^{хв} &= \varepsilon_{KCl}^{кат.хв} + \varepsilon_{KCl}^{муз.хв} = 4,86 + 2,62 = 7,48\% \\ \varepsilon_{KCl}^{хв} &= \frac{\theta_{кат.хв}^{KCl} \cdot \gamma_{хв}}{\alpha^{KCl}} = \frac{62,9 \cdot 3,8}{31,93} = 7,48\end{aligned}$$

В) KCl нинг шлам билан йўқотилиш миқдорини ҳисоблаш:

$$\begin{aligned}\varepsilon_{KCl}^{ул.кат.} &= \frac{\theta_{кат.ул}^{KCl} \cdot \gamma_{ул}^{кат}}{\alpha^{KCl}} = \frac{4,96 \cdot 10,5}{31,93} = 1,631 \\ \varepsilon_{KCl}^{муз.ул.} &= \frac{\beta_M^{KCl} \cdot \gamma_{муз}^{ул}}{\alpha^{KCl}} = 3,73 \\ \varepsilon_{KCl}^{ул} &= \varepsilon_{KCl}^{ул.кат.} + \varepsilon_{KCl}^{муз.ул} = 1,63 + 3,73 = 5,36\%\end{aligned}$$

Ажралиш миқдорини текшириш:

$$\varepsilon_{KCl}^{ул} + \varepsilon_{KCl}^{хв} + \varepsilon_{KCl}^{κ-т} = 100; \quad 5,36 + 7,48 + 87,16 = 100$$

Шлам махсулоти учун қуруқ KCl миқдорини аниқлаш:

$$\theta_{курук}^{KCl} = \frac{\varepsilon_{KCl}^{ул} + \alpha^{KCl}}{\gamma^{ул}} = \frac{5,36 \cdot 31,93}{8,13} = 21,05\%$$

10) Бойитиш махсулотидан НО ни ажратиб олиш ҳисоби:

$$1. \quad \varepsilon_{κ-т}^{HO} = \frac{\gamma^{κ-т} \cdot \theta_{курук}^{HO}}{\alpha^{HO}} = \frac{28,97 \cdot 0,71}{3,25} = 6,33\%$$

$$2. \quad \varepsilon_{хв}^{HO} = \frac{\gamma^{хв} \cdot \theta_{курук.хв}^{HO}}{\alpha^{HO}} = \frac{62,9 \cdot 1,77}{3,25} = 34,26\%$$

3. Шламли чиқиндилар таркибида

$$\varepsilon_{ул}^{HO} = 100 - \varepsilon_{κ-т}^{HO} - \varepsilon_{хв}^{HO} = 100 - 6,33 - 34,26 = 59,41\%$$

$$4. \quad \theta_{ул.кур}^{HO} = \frac{\varepsilon_{ул}^{HO} \cdot \alpha^{HO}}{\gamma^{ул}} = \frac{59,41 \cdot 3,25}{8,13} = 23,75\%$$

11) Моддий баланс жадвали

12) Сув баланси

$$1. \text{сувнинг сарфи } m_с = \frac{\gamma^{κ.т} \cdot W_{кек.κ-т}}{100 - W_{кек.κ-т}};$$

$$m_{\epsilon} = \frac{28,97 \cdot 6,5}{100 - 6,5} = 2,01 m$$

Чиқинди кеки таркиби билан $m_{\epsilon} = \frac{\gamma^{XB} \cdot W_{\text{КЕК.XB}}}{100 - W_{\text{КЕК.XB}}};$

$$m_{\epsilon} = \frac{62,9 \cdot 7}{100 - 7} = 4,73 m$$

Шламлар билан $m_{\epsilon} = \frac{\gamma_{\text{кат}}^{XB} \cdot R_{\text{шл}} (100 - \epsilon_{\text{муз}})}{100 - W_{\text{КЕК.XB}}};$

$$m_{\epsilon} = 4,92 \cdot 2 \cdot \frac{100 - 31,9}{100} = 6,76$$

Реагентлар билан сарфланаётган сувнинг сарфи:

$$m_{\epsilon} = \frac{100 \cdot N_{\text{сарф}} (100 - C)}{1000}$$

Сарф нормаси

Реагент концентрацияси

Аминлар билан $\frac{100 \cdot 0,05 \cdot (100 - 1)}{1000} = 0,495 = 0,5$

Депрессорлар билан $\frac{100 \cdot 0,15 \cdot (100 - 5)}{1000} = 1,43$

Флокулянт билан $\frac{100 \cdot 0,01 \cdot (100 - 0,1)}{1000} = 0,1$

2.5. Дехқонобод калийли ўғитлар заводидаги флотация бўлими технологик тизими.

ДКЎЗда биринчи ва иккинчи босқич гидроциклонлардаги маъдан кристаллари (кум) қуйиб олинади ва ўз оқими билан флотация аралаштириш баки (V 0305)га берилади. Бакдаги қолган шламларни изоляция (активлигини пасайтириш) қурилиш учун депрессор берилади, кейин пульпа кейинги босқич асосий флотация жараёнига оқиб тушади. Асосий флотациядаги флоаташина (X0301) чўнтагига (кутичасига) йиғгич кўшиш керак.

ДКЎЗдаги флотация жараёни ҳам асосий флотация ва уч босқичли тозалайдиган иборат. Асосий флотация жараёнидаги (X0301) кўпик маҳсулот тўғри чизикли тебранувчи ғалвир (M0306)га 0,5-0,6мм ли синфни ажратиш учун берилади. Бу ерда 0,5-0,6 мм дан йирик кристаллар ажратилади. Ғалвирга тушган кўпик таркибидаги каттик фаза микдори 30-35% ғалвир

усти маҳсулоти концентратни (V0308) ишқорлаш бакига берилади, ғалвирдан ўтган маҳсулот эса уч босқичли биринчи флотомашинаси (X0302)га берилади. Биринчи босқичдан чиққан кўпикли маҳсулот иккинчи тозалашга (X0303)га, иккинчи тозалашдаги кўпикли маҳсулотлар, концентратни эритиб, тозалаш баки (V0308)га тўғри чизикли тебранувчи ғалвир (M0306)дан чиққан маҳсулот билан аралаштиришга берилади ва ундан қолган натрий хлор сув билан ёки калий хлориднинг тўйинган эритмаси билан эритилади.

Учинчи босқич тозалаш (X0304) флотомашинанинг оралик маҳсулот иккинчи тозалашга қайтарилади, иккинчи тозалашдаги оралик маҳсулот (X0303) биринчи босқич тозалашга берилади. Биринчи тозалашдаги оралик маҳсулот (X0302) насос билан назоратли синфлаш (классификация) (M0308A/B)га берилади. Асосий флотациядаги камера маҳсулоти чиқинди ҳисобланади.

Кўпикли маҳсулот (V0308) ишқорлангандан кейин насос билан лентали филтрнинг концентрат билан таъминлаш баки (V0309) га ва кўпик филтр (F0301A/B)га берилади. Иккита филтр бир-бирини алмаштириб туради. Филтрат иккинчи ва учинчи тозалашга (X0304),(X0303)га берилади.

2.6.Калий маъданларини флотациялаш жараёнида ишлатиладиган асосий жихозлар.

Сильвинит маъданларини бойитиб калий ишлаб чиқариш учун ўзига хос бўлган стандарт ва ностандарт жихозлар ишлатилади. Флотация жараёни ўтказилаётган машиналарга флотация машинаси флотомашина деб аталади. Флотация жараёнини ўтказиш учун машиналар қуйидаги шароитларни таъминлаши шарт. Қуйқани аралаштириш зарраларни муаллақ тутиш дисперсланган ҳаво берилиши, қуйқанинг юзага кўпик ҳосил қилиш ва минераллашган кўпикни ажратиш. Қуйқани реагент билан ралаштириш флотация олдида ралаштирилганда олиб бўлмайди. Флотацион фабрикалар реагентларни тайёрлаш ва уларни ўзгартириш учун кўпикка жихозлар билан таъминланган.

Майда ва йирик заррачали қуйқани конденсациялаш жихозлари. Конденсациялаш вазифаси, флотация жараёнларининг самарали кетиши учун, қуйқа хоссасини ўзгартиришдир. Бойитиш фабрикаларида майда заррачаларни қуйқалар учун контакт қозонлари ралаштиргичлар қўлланилади. Калийли маъданни флотациялашда, қуйқани реагент билан конденсациялаш вақтиоптималь бўлиши шарт, контакт вақтининг ошиши минералларни ўта майдалаштиришга олиб келади. Айниқса, тупроқсимон минералларни ва минераллар юзасига реагентларнинг десорбцияланишига вақт кучли талаб этилади.

Турли қуйқани конденсациялаш жараёни флокулянт ва депрессорлар ёрдамида алоҳида ўтказилади. Йиғувчи реагент тўғридан-тўғри флотацион камерага берилади.

Тузли қуйқани депрессор билан конденсациялаш вақти, қуйқани физик-кимёвий хусусиятларга (йириклиги, зичлиги, шламнинг борлиги, минерал таркиби) реагент меъёрига боғлиқ бўлиб, 1-2 минут давом этади. Майда заррали, туз тупроқли қуйқани полиакриламид билан конденсациялаш 0,5-1,5 минут давом этади. Конденсациялаш учун жихоз минерал заррачаларининг реагент билан контакт вақти вақт бйича танланади.

Йирик заррачалик қуйқани олиш билан ва қовушқоқ аполяр реагентлар билан конденсациялаш зич қуйқада олиб борилади. "Беларускалий" ва "Уралкалий" ИЧБ корхоналарида йирик заррачаларни фракцияни флотацияга тайёрлаш учун иккита ўқли аралаштиргичлар қўлланилади. Йирик заррачали фракциялаш реагент билан конденсациялаш вақти 20-27 градусда 4-5 минут, 27-37 градусда 6-9 минут.

Асосий муаммолардан бири реагентларни қуйқага флотацион фаол шаклга (эритма ёки эмулсия шаклда) киритиш йўллари топишдир.

///СГКМБ да йирик заррачали сильвинитни флотациялашда, жараёнга аминлар ва аполяр реагент (нефть маҳсулоти ГФК-1) енгил эмулцияланадиган эмулсия шаклида киритиш яхши натижа берди.

Калийли маъданни қайта ишлаш флотацион машиналар. Калий фабрикаларида йирик заррачали сильвинитни флотациялаш учун кўпикли сепаратор машиналари қўлланилади, флокулянт тупроқли шламни флотациялаш учун МПСГ-3 маркали чуқур кўпикли сепаратор қўлланилади.

III. Мехнат муҳофазаси

Қонунлар, нормалар ва қоидалар.

Ушбу лойиҳада меҳнат хавфсизлиги ва гигиенаси Ўзбекистон Республикасининг тегишли қонунларига биноан лойиҳаланаётган ва бошқарилмоқда.

G50016-2006 "қурилмалар лойиҳалашини ёнғинга қарши қоидалари"

GB12801-91 "ишлаб чиқариш жараёнида хавфсизлик ва гигиенани умумий нормалари"

GB5083-1999 "ишлаб чиқариш жараёнида хавфсизлик ва гигиенаси лойиҳалаш бўйича умумий инсрукция"

GB50116-98 "Ёнғинларнинг автоматик сигнализациясини лойиҳавий қоидалари"

GB50187-93 "Саноат корхоналарининг бош режасини лойиҳавий қоидалари"

GBZ1-2002 "Саноат корхоналарининг лойиҳавий санитар қоидалари"

GB156003-95 “Одатдаги кимёвий хавфли моддаларнинг сақлашнинг умумий қоидалари”

GB50160-92 “Нефткимёси корхоналарининг ёнғинга қарши лойиҳалаш қоидалари” (1992 йил версияси).

SH047-63 “Нефт кимё саноат корхоналарининг касбий хавфсизлик ва гигиеналарини лойиҳавий қоидалари”

GB50058-92 “Портлашга ва ёнғинга қарши шароитларга электрқурилмаларни лойиҳалаш бўйича инструкция”

GB12158-2006 “Статик электр авариясидан ҳимоя қилишни умумий қоидалари”

SH3033-2001 “Саноат корхоналарининг ёриқлаштириш лойиҳалаш бўйича инструкция”

GB50034-2004 “Саноат корхоналарининг ёриқлаштириш лойиҳалаш бўйича инструкция”

GB50058-92 “Портлашга ва ёнғинга қарши шароитларда электр қурилмаларни лойиҳалаш бўйича инструкция”

GB2894-19965 “Хафсизлик белгилари”

GB16179-1996 “Хафсизлик белгиларини қўллаш бўйича инструкция”

GB40533-93 “Саноат ҳимояси учун фиделасияланган перельларнинг хавфсиз технологик шароитлари”

GB40534-83 “Иссиқлик таъминлаш, вентиласия. Кондиционлашларнинг лойиҳавий қоидалари”

GB50057-94 “Чақмоқдан ҳимоя қилиш қурилмани лойиҳалаш бўйича инструкция” (2000 йил версияси)

GB13955-2005 “Электр йўқолиш протекторининг ўрнатилиши ва ҳаракати”

GB5817-86 “Саноат зарари бўйича ишлаб чиқариш жараёнида чангнинг категориясини ажратиш”

GBT4200-1997 “Юқори температура шароитида иш категорияси”

GB12348-90 “Саноат корхоналари майдонларига шовқин нормаси”

GBJ87-85 “Саноат корхоналарининг шовқин бошқариш бўйича лойиҳалаш инструкцияси”

HG/T23001-92 “Кимёвий саноат корхоналарини хавфсиз бошқариш бўйича иш нормалари”

HG20571-95 “Кимёвий саноат корхоналарини хавфсизлик ва гигиенасини лойиҳавий қоидалари”

HG/T20649-1998 “Кимёвий саноат корхоналарининг бош режа транспортини лойиҳавий қоидалари”

GB50046-95 “Саноат корхоналарини коррозиядан ҳимоя қилишнинг лойиҳавий қоидалари”

Флотация бўлимида меҳнат муҳофазасини таъминлаш учун аввало технологик регламентга амал қилиш зарур ҳисобланади. Технологик регламент-технологик жараёнлар хавфсизлигини таъминловчи асосдир.

Технологик регламент юқори ташкилот ёки корхона раҳбари томонидан тасдиқланади. Корхона раҳбари замонавий техник назорат ва автоматик тўғрилаш, бошқариш воситаларини қўллаб жараёнлар хавфсизлигини таъминлаш мақсадида технологик регламентга риоя этилишига эришиши керак. Технологик регламент таркиби қуйидаги бўлимлардан иборат:

- 1) ишлаб чиқаришнинг умумий тавсифномаси ;
- 2) тайёрланадиган маҳсулот тавсифномаси;
- 3) хом ашё ,материаллар тавсифномалари;
- 4) технологик жараённинг мазмуни баёни;
- 5) технологик режим нормалари;
- 6) бир йилда хом ашё ва энергия сарфлаш нормалари;
- 7) ишлаб чиқариш назорати;
- 8) жараён бажарилишидаги хавфсизлик қоидалари;
- 9)моддий баланс;
- 10) қатъий риоя этиладиган йўлланмалар;
- 11) ишлаб чиқариш чиқиндилари, оқава сувлар ,атмосферага моддалар ташлаш;
- 12) ишлаб чиқариш технологик схемаси ;
- 13) йўл қўйиш мумкин бўлган носозликлар, уларнинг сабаблари ва йўқ қилиш усуллари;
- 14) асосий технологик ускуна ва жихозлар таърифи.

Технологик жараёнлар хавфсизлигини таъминлашда муҳандислик-техникавий воситалар қўлланади, яъни тўсиқловчи ва ҳимояловчи мосламалар ишлатилади.Тўсиқловчи мосламалар вақтинча, доимий , кўчириладиган, ҳаракатланмайдиган, яхлит, тўрсимон, очиладиган ҳолатда мавжуд.

Ҳимояловчи мосламалар технологик ускуналарни ишдан чиқиши ва авария ҳолатидан огоҳлантириш учун қўлланади.Улар механик , электрик , ва аралаш турда мавжуд бўлади. Флотация бўлимида хавфсизликни таъминлаш учун нур-ёруғликка, товушга, ранга асосланган даракчилар ва турли кўрсаткичлар кенг қўлланади.

Хавфсизлик белгилари ГОСТ 12.026-86 га асосан таъқиқловчи, огоҳлантирувчи, рухсат этувчи ва кўрсатувчи хилларда мавжуд бўлиб, улар зарур бўлганда белгиланган жойларда ўрнатилади.

Флотация бўлимида мўлжалланган ишларни , технологик жараёнларни бажариб, талабга мос келадиган махсулот ва моддалар олишда бир неча турдаги универсал, махсус , асосий ва қўшимча асбоб-ускуналардан фойдаланилади.

Саноатда қўлланадиган замонавий ускуналарни яратиш ва қўллашда умумий хавфсизлик йўлланмаси сифатида унификация , жадаллаштириш, кам қувват сарфлаш, эргономика, йириклаштириш, ишончилиликни ошириш омиллари ҳисобга олинади, шунингдек, ускуналарга инсон хусусиятларини, фаолиятини ифодалайдиган антропометрик, психофизиологик, психологик, гигиеник талаблар қўйилади. Талаблар ГОСТ 12.2.032-78, ССБТ, ГОСТ 12.2.033-78, ГОСТ 12.2.04-80 га асосланиши лозим.

Баъзи ҳолларда аппарат , ускуна қобиғида ташқи куч таъсирида вужудга келадиган ҳақиқий чўзилиш, сиқилиш кучланишни ва хавфсизлик даражасини аниқлашда механик ва электр тензометрлардан фойдаланилади. Саноатда қўлланадиган ускуна ва аппаратларнинг барчаси хавфсизликни таъминлаш мақсадида ГОСТ 12.2.003-79 ССБТ талабига тўлиқ жавоб бериши керак.

IV. Атроф- муҳит муҳофазаси.

Дехқонобод калийли ўғитлар заводида ифлослантирувчи моддалар технологик ишлаб чиқаришда (каттиқ чиқиндилар, чиқинди газлар, шовқин), кателхона (тутин) ва ёрдамчи қурилмаларда оқова сувлар ҳосил бўлади.

Ушбу лойиҳада асосан газ чиқиндилари атмосфера ҳавосини ифлослашга қарши тадбирлар кўриб чиқилган. Атмосфера ҳавосини ишлаб чиқаришнинг қуйидаги бўлимлари ифлослаши мумкин: кателхона ($CO < 247,9 \text{ мг/м}^3$, $NO_2 < 79,8 \text{ мг/м}^3$), майдалаш цехи (рудачанги $< 100 \text{ мг/м}^3$), қадоклаш цехи ($KCl, NaCl < 100 \text{ мг/м}^3$).

Ишлаб чиқарилган технологияга биноан хомашё, майдалаш цехи ва бункернинг чанглари энгли фильтрнинг агрегатига билан йиғилади ва ундан кейин ишлаб чиқариш хомашё системасига қайтарилади. Фильтрлашдан кейин ҳавонинг таркибидаги $KCl, NaCl$ миқдорлари стандарт талабларига жавоб беради ва ундан кейин қониқарли кўрсаткичлар билан ҳаво атмосферага чиқариб юборилади.

Упакофка ва қурилиш цехларидан хомашё чанглари энгли фильтр билан йиғилади. Фильтрлашдан кейин ҳавонинг таркибидаги KCl нинг миқдори стандарт талабларига жавоб беради ва қониқарли кўрсаткичлар билан атмосферага чиқариб юборилади.

Ушбу лойиҳа учун табиий газни ишлайдиган котел қўлланилади. Тутинли газдаги СО ва NO₂ миқдори тегишли ўзбек стандартларига жавоб беради ва чиқинди газлари атмосферага чиқариб юбориш мумкин.

Санитар-ҳимоя зонасида атроф муҳитдаги азотдиоксидининг маКСЛимал концентрацияси 0,17ПДК бўлиши мумкин, энг яқин аҳоли яшайдиган зонада концентрацияси 0,11ПДК дан ошмайди. Санитар-ҳимоя зонасида атроф муҳитдаги углерод оКСЛиднинг маКСЛимал концентрацияси 0,01ПДКни ташкил қилади, энг яқин аҳоли яшайдиган зонада ПДК 0,01 дан ошмайди. Санитар-ҳимоя зонасида атроф муҳитдаги калий хлориднинг маКСЛимал концентрацияси 0,31ПДК ни ташкил қилади, энг яқин аҳоли яшайдиган зонада концентрацияси 0,15ПДК дан ошмайди. Санитар-ҳимоя зонасида атроф муҳитдаги руда чангининг маКСЛимал концентрацияси 0,22ПДК ни ташкил қилади, энг яқин аҳоли яшайдиган зонада концентрацияси 0,11ПДК дан ошмайди. Юқоридагилар шуни кўрсатадики, ушбу лойиҳада барча чиқиндиларнинг концентрацияси маКСЛимал ПДК дан ошмаяпти ва атмосферага кучли таъсир қилмайди.

Ушбу лойиҳада шовқинга қарши ҳам тадбирлар режалаштирилган. Шовқин чиқарадиган насос, ҳаво пуфлагич ва ҳ.к. лар учаскаларида шовқин ўчиргичлар ўрнатилиши мўлжалланган. Шовқин қиладиган жиҳозларнинг станиналарида виброизоляциялар ўрнатилиши режалаштирилган. Жиҳозларнинг кўрилатган шовқини 75дБ гача камайиши мумкин. Барьерларнинг рефлеКСЛи ва дарахтларнинг абсорбцияланишидан кейин товуш босимининг сатхи 50дБ дан кам бўлиши мумкин. Бошқа томонда товушни изоляция қиладиган оператор хонаси мўлжалланган (шовқин чиқарадиган жиҳозлар қўйилган жойда). Оператор хонасида шовқин 70дБ дан кам бўлгани учун шовқин камайтириш талабларга жавоб беради.

Рекуперацияланган сув тайёрлаш станциясидаги Руже вентелятори учун вентеляторлар хонаси мўлжалланган. Бу ерда шовқинни камайтириш учун товуш изоляцияси ўрнатилиши режалаштирилган. Атроф муҳитга салбий таъсир кўрсатилишига йўл қўйилмаслик учун қайта ишлаш комплеКСлида қуйидаги тадбирлар тақлиф қилинди:

-тупроқ ва ўсимликларнинг бутунлигини тиклаш учун бузилган участкаларнинг рекультивациясини ўтказиш;

-соғлиқ ҳолатини баҳолаш қаттиқ критерийларидан фойдаланиб, ишчи ва ходимларни ишга қабул қилиш, ишлаб хроник касал билан шахсларни ишга қабул қилмаслик;

-қайта ишлаш комплеКСлини саноат майдан юзасига сув оқиб кетишига йўл қўймаслик, чунки ер ости сувлар горизонти ҳосил бўлишига йўл қўймаслиги керак;

-йўл йўқ жойларда автотранспорт юришига рухсат бермаслик, фақат мавжуд бўлган йўللардан фойдаланиш (йўл изи йўл изига), чунки ўсимликлар ва тупроқ юзасини сақлаш керак;

- қайта ишлаш комплексини таъсир қилувчи зонасида ер ости сувлар ифлосланиши мониторингини ўтказиш мақсадида кузатувчи қазилмалар ўрнатиш;

-шовқин ва чанг чиқадиған жиҳозлар билан ишлашда индивидуал ҳимоя воситаларини қўллаш;

-шовқин таъсирини камайтириш учун шовқин манбалари ёнида кўкаламзорлаштириш.

V. ИҚТИСОДИЙ ҚИСМ

Менинг битурув малакавий ишимнинг иқтисодий қисми ҳозирга пайтда рўй бераётган жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози Ўзбекистон шароитида бартараф этиш муаммоларига қаратилган бўлиб, мен томондан ишлаб чиқаришга аниқ тавсиялар мавжуд технологияни такомиллаштириш ҳисобга олинадиган ва эришиладиган иқтисодий ҳисоб китоблар бажарилади. Чунки ҳар қандай технологик ишланмалар иқтисодий жиҳатдан самарадор бўлиши керак.

Ҳозирги даврда дунё мамлакатларида ижтимоий- иқтисодий тараққиёт ўзининг мазмуни жиҳатидан олдинги босқичлардагилардан кескин фарқ қилади. Бундан асосий ва муҳим жиҳат миллий иқтисодиётларнинг тобора интеграллашуви ва глобаллашувининг кучайиб боришидир. Айни пайтда бу жараёнлар халқаро майдондаги рақобатнинг ҳам кескинлашуви ҳар бир мамлакатнинг халқаро меҳнат тақсимотидаги ўз мавқеининг мустаҳкамлаш учун курашишининг кучайишига ҳам таъсир кўрсатади, бироқ ўз ўрнида таъкидлаш лозимки, иқтисодиётнинг интеграллашуви ва глобаллашувининг муҳим зиддиятли жиҳатлари ҳам мавжуд, жумладан турли мамлакатлардаги иқтисодий ривожланишнинг бир фикрда бўлмоқчилиги, дунё мамлакатлари ўртасидаги ижтимоий-иқтисодий ривожланиш жиҳатдан тафовутнинг экологик таҳдидларининг кучайиб бориши турли мамлакатларда аҳолини

Ўзгарувчанлигининг кескин фарқланиши каби жиҳатлар жаҳон ҳўжалигининг яхши тизим сифатида барқарор ривожланишига тўсқинлик қилади.

Шунга кўра биз, мамлакатимизнинг ижтимоий-иқтисодий ривожланишининг жорий ва истиқболидаги чора-тадбирларни белгилашда жаҳон молиявий инқироzi оқибатларининг таъсирини ҳар томонлама ҳисобга оламиз. Иқтисодий ривожланиш дастурини ушбу жараёнларга таъсири нуқтаи назаридан шакллантиришимиз ва уларни изчил амалга оширишимиз тақоза этилади. Юқоридагиларга асосланган ҳолда иқтисодий ҳисоб-китоблар кетма-кетлигини қуйидагича келтираман ва жадвал шаклида ифода этаман.

ХУЛОСА

Бугунги кунга келиб, табиий ресурслардан унумли фойдаланиш, материаллар ҳамда ускуна ва жиҳозларни ишлаш муддатларини узайтириш, маҳсулот ишлаб чиқариш жараёнига маҳаллий минерал хом-ашёларни ва замонавий самарадор технологиялари жорий этиш долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Илмий-техник адабиётлар таҳлиliga кўра,калий маъданларини флотация усулида бойитиш борасида лойиха-технологик ишлар чуқур ўрганилган эмас, шу сабабли флотация жараёнлари ва мос машиналарни мукаммаллаш, такомиллаштириш бўйича ҳамда янги юқори самарали усуллар ва машиналарини яратиш соҳасида илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш мақсадга мувофиқдир.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Каримов И. А. Жаҳон молиявий иқтисодий инқироzi, уни Ўзбекистон шароитида бартараф этишнинг чоралари ва йўллари. – Тошкент: Ўзбекистон, 2009. -56 б.
2. Глембоцкий В.В. «Флотационные методы обогащения» М: Недра, 1981 304 с.

3. Егоров В.П. «Обогащение полезных ископаемых» М.Недра, 1986, с. 158.
4. Умарова И.К. «Фойдали казилмаларни бойитиш технологияси». ўқув кўлланма Тошкент, ТошДТУ 2004.
5. Умарова И.К. «Фойдали казилмаларни кайта ишлаш ва бойитиш». ўқув кўлланма Тошкент, ТошДТУ 2002.
6. Печковский В.В. Технология калийных удобрений. Минск. «Высшая школа». 1978. – 3 с.
7. Попов В.С. Новые данные о промышленной калиености верхнеюрской галогенной формации Средней Азии. – ДАН. 1975 г.
8. Попов В.С. Условия образования калиеносных фаций (на примере Верхнеюрской галогенной формации Средней Азии). В кн.: Физические и химические процессы и фации. М.: Наука, 1976 г.
9. Мадраимов И. Калийные удобрения в хлопководстве. Ташкент: Узбекистан, 1991 г.
10. Осичкина Р.Г., Попов В.С. Тилляходжаев Х.Н. Типы руд гаурдакской свиты Верхнеюрской галогенной формации Средней Азии. Деп. ВИНТИ, №5003, 12.07.84, 110 с.
11. Курнаков Н.С. Шойхет Д.Н. Разновесия во взаимной системе хлористый калий – серномагниева соль при 25 °С.– Изв. СФХА, 1984 г.
12. Соколовский А.А., Унанянц Т.П. Краткий справочник по минеральным удобрениям. М.: Химия, 1977 г.
13. Вязовова В.В. Справочник по растворимости солевых систем. Л.: Госхимиздат, 1980 г.
14. Мелихов И.В. Меркулова М.С. Сокристаллизация. М.: Химия, 1989 г.
15. Седлецкий В. И. Прогноз калиености Верхнеюрской и нижнемелевой галогенных формаций юга Средней Азии. – Геология и условия образования месторождений калийных солей. Л.: ВНИИГ, 1982 г.
16. Попов В.С., Осичкина Р.Г. Проблемы калийных удобрений в Средней Азии. Деп. ВИНТИ, №3232, 1981 г.

17. Поляк А.С., Карпинчик Е.А., Буранов А.И. Способ получения бесхлорного калийного удобрения. – Р.Ж. Химия, 1989 г.
18. Голубева М.М., Бергман А.Г. Адиагольная взаимная система типа из сульфатов и хлоридов калия и кобальта. ДАН, 1988 г.
19. П.В.Дыбина, А.С. Соловьева, Ю.И. Вишняк, Расчёты по технологии неорганических веществ. 1967 г.
20. <http://www/stroy-firms/ru/articles/153htm>
21. Набиев М.Н., Осичкина Р.Г. Калийные соли Тюбегатана Ташкент. Изд. «Наука». 1965 г.
22. <http://urozhayna-gryadka.narod.ru>
23. <http://www/mineraltrading/ru/content/view/5/>
24. Кашкаров О.Д., Соколов И.Д. Технология калийных удобрений. Л., «Химия». 1978 г.
25. http://himtrad/ru/kaliy_hloristiy_k40
26. Набиев М.Н., Осичкина Р.Г. Калийные соли Тюбегатана. Ташкент. Изд. «Наука». 1994 г.
27. Грабовенко В.А. Производство бесхлорных удобрений. Л.Химия, 1980 г.
28. Титков С.Н., Мамедов А.И., Соловьев Е.И. Обогащение калийных руд. – М.: Недра, 1982 г.
29. Развитие калийной промышленности. Обзорная информация. Л., ВНИИГ, 1984 г.
30. Александрович Х.М. Основы применения реагентов при флотации калийных руд. Минск, «Труды ВНИИГ», 1977 г.
31. Мочульская Ю.Ч., Соловьёв Е.И. В кн.: Вопросы механического обогащения калийных солей. «Труды ВНИИГ», 1977 г.
32. Исследование взаимодействия в системе плавкости карбамид-хлорид калия – нитрат аммония. Ершено Н.А., Тарашунвич В.А. Все Российская научно-техническая конференция по технологии неорганических веществ, Казань-Менделеевск, 19-22 июня, 2001 г. Казань: Издательство Казан. Гос. Тех.ун-та. 2001, 211 с.

33. Способ и устройство для получения гранулированного нитрата аммония с улучшенной дисперсностью. Verfahren and Anlage zur Erzeugung von ammonnitrat haltigem Granulat vorbestimmter Korngröße: Заявка 4342606 Германия, МПК6 С 05 С 1/02, С 01 С 1/18 Nebel Robert; Uhde GmbH-№434266.9; л. 09.02.2001; Оpubл. 20.07.2001. Рус.
34. Способ получения азотно - калийного удобрения: Пат. 2170720 Россия, МПК7 С 05 G 1/06, С 05 G 1/02. Серебряков А.И., Духанина В.Ф. №2001103608/12; Заявл. 09.02.2001; Оpubл. 20.07.2001. Рус.
35. Здановский А.Б. Кинетика растворения природных соединений в условиях вынужденной конвенции. – Л.Тр. ВНИИГалургии, 1956-В.
36. Технология и кинетика растворения соления/ Под. Ред. М.П.Бельды; ВНИИГалургии. –Л., 1985. – 129с.
- 37.