ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

МЫРЗАБЕКОВА КОРКЕМ ДИЛДАБЕКОВНА

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Құсмұрын кен орнының мыс мырыш кенін байыту технологиясын әзірлеу»

5В073700 – Пайдалы қазбаларды байыту мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНИТУ им. К.И. Сатпаева»
Горно-металлургический
институт им. О.А. Байконурова

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ:
МжПҚБ кафедрасының меңгерушісі
техника ғылымдарының кандидаты
_____ М.Б. Барменшинова
«_17_»_____05_____2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Құсмұрын кен орнының мыс мырыш кенін байыту технологиясын әзірлеу»

5В073700 – Пайдалы қазбаларды байыту мамандығы

Орындаған: _____ Мырзабекова Коркем Дилдабековна

Ғылыми жетекші:
PhD доктор, сениор-лектор _____ А.Р. Мамбеталиева

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

БЕКІТЕМІН:
МжПКБ кафедрасының меңгерушісі
техника ғылымдарының кандидаты
_____ М.Б. Барменшинова
«____»_____20____ ж.

Дипломдық жобаны
орындауға
ТАПСЫРМА

Студент: Мырзабкеова Коркем Дилдабековна
Тақырыбы: «Құсмұрын кен орнының мыс мырыш кенін байыту технологиясын әзірлеу»
Университет ректорының №1113-б «08» 10.2018ж бұйрығымен бекітілді.
Толық жобаны тапсыру мерзімі: «23» мамыр 2019 ж.
Дипломдық жобаға бастапқы мәліметтер: Дипломалды тәжірибеден мәліметтер
Дипломдық жобада орындау қажет болған мәселелер тізімі:
а) Технологиялық шешімдерді жасау; б) Негізгі және қосалқы құрылғыны таңдау және есептеу; в) Технологиялық процестерді қауіпсіз жүргізу бойынша іс-шаралар жүргізу; г) Жобаның экономикалық бөлімі.
Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды нақты көрсетумен): жалпы жоспар; құрылғыны цехте орналастыру – жоспары, қималары; қайта өңдеудің технологиялық сұлбасы.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1. А.А. Абрамов Технология переработки и обогащения руд цветных металлов.М: Изд. МГГУ, 2005.
2. Қ.Т. Көшербаев Флотациялық байыту әдістері – Алматы 2012
3. Қ.Т. Көшербаев Кен байыту негіздері –Алматы 2011.
4. Ю.Г. Сажин Расчеты схем рудоподготовки и выбор оборудования для дробления, грохочения, измельчения и классификации –Алматы 2005.

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, игерілетін мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшіге көрсету мерзімдері	Ескертпе
Технологиялық сұлбаны негіздеу және есептеу	4.03.2019 - 11.03.2019	орындалды
Құрылғыны таңдау және есептеу	11.03.2019 –20.03.2018	орындалды
Сызбаларды дайындау	26.03.2019 –39.03.2019	орындалды
Қауіпсіздік және еңбек қорғау	25.03.2019 – 19.04.2019	орындалды
Техникалық-экономикалық есептеулер	25.04.2019 – 19.04.2019	орындалды
Түсіндірме жазбаны рәсімдеу	1.05.2019 – 14.05.2019	орындалды

Жобаның қатысты бөлімін көрсету мен толық дипломдық жобаға кеңесшілер мен норма бақылаушының

ҚОЛДАРЫ

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілердің аты-жөні (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қою күні	Қолы
Экономикалық бөлім	PhD доктор, сениор лекторы А.Р.Мамбеталиева	17.05.2019	
Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі	PhD доктор, сениор лекторы А.Р.Мамбеталиева	17.05.2019	
Норма бақылау	М және ПҚБ каф. лекторы И.Ю.Мотовилов	17.05.2019	

Ғылыми жетекші _____ А.Р. Мамбеталиева

Тапсырманы орындауға қабылдады _____ К.Д. Мырзабекова

Күні және қолы « 17 » мамыр 2019ж.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Мырзабекова Коркем Дилдабековна

Название: Құсмұрын кен орнынын мыс мырыш кенін байыту технологиясын әзірлеу

Координатор: Алима Мамбеталиева

Коэффициент подобия 1:0

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:64

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Выполненный дипломный проект студента
ВКТ Рзабекеновой А.Д. является самостоятельно
выполненной работой, не обладает признаками
заимствования. Дипломный проект
допускается к защите

PhD, профессор Мамбеталиева А.Р.

Дата *Подпись Научного руководителя*

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Мырзабекова Коркем Дилдабековна

Название: Күсмұрын кен орнының мыс мырыш кенін байыту технологиясын әзірлеу

Координатор: Алима Мамбеталиева

Коэффициент подобия 1:0

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:64

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Выполненный дипломный проект студента 4-курса, специальности 5В073700-Обогащение полезных ископаемых Мырзабекова Коркем Дилдабековна является самостоятельно выполненной работой не обладает признаками плагиата.

14.06.2019 Тарменшинова А.Ф.

Дата Подпись заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Допуск к защите

14.05.2019

Дата

Варнашкова М.Б.

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ғылыми жетекшінің пікірі

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

(жұмыс түрінің атауы)

Мырзабекова Коркем Дилдабековна

(білім алушының Т.А.Ә.)

5В073700 – Пайдалы қазбаларды байыту

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: «Құсмұрын кен орнының мыс мырыш кенін байыту технологиясын әзірлеу»

Бұл дипломдық жобада Құсмұрын кен орнындағы мыс мырыш кенін байыту технологиялық және су шлам схемаларын есептеумен қатар, фабрика жұмысына қажетті негізгі және қосалқы жабдықтар таңдалынып алынған. Мыс мырыш кенің флотациялаудың принциптік схемасы көрсетілген.Жобада арнайы үрдістер мен техника экономика бөлімі және қауіпсіздік және еңбек қорғау, процестерді басқару бөлімдері қоршаған ортаны қорғау қарастырылған. Дипломдық жұмысты студентке берілген тақырыпқа сай жүргізілген.Сондай-ақ түсініктеме жазбада қажетті есептеулер мен жабдықтар таңдау жолдары толық келтірілген.

Жалпы дипломдық жоба толығымен орындалған және «өте жақсы» (А, 96 %) деген бағаға лайық.Студент Мырзабекова Коркем Дилдабековна Пайдалы қазбаларды байыту мамандығы бойынша білікті маман болуға дайын екенін көрсете алды және бакалавр дәрежесіне сай деп есептеймін.

Ғылыми жетекші
ҚазҰТЗУ PhD доктор, сениор
_____ А.Р. Мамбеталиева
«15» мамыр 2019 ж.

ҚазҰТЗУ 706-16 Ү. Пікір

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс Құсмұрын кен орнының мыс-мырыш кенін байыту технологиясын әзірлеуге бағытталған. Кен орнында негізінен кендердің табиғи үш типтері белгіленген. Оларға біріншілік сульфидтер, тотықты және аралас кен түрлері жатады. Осы кендерде кездесетін пайдалы компоненттер ретінде мыс, мырыш, темір, алтын, күмісті айтуымызға болады. Атқарылған зерттеулер нәтижесі сәйкесінше 5,86%, 0,20%, 33%, 2,20, 48,4% кендегі металл үлестерін көрсетеді.

Жобаға негізделініп алынған кен түрлерін байыту флотация әдісімен іске асырылады. Яғни, тиімді байыту жолы болып табылады. Мыс-мырыш кенінің байыту технологиясын орындауда олардың, осы әдіске әсерін тигізетін, табиғи қасиеттері ескерілді. Оңтайлы реагенттік режим қабылданды. Сонымен қатар бастапқы дайындау процестерінде: ірі, орта майда ұсату және II сатылы ұнтақтау, қосымша елеу, сұрыптау жүргізілді. Әрбір орындалған операция үшін негізгі, қосымша жабдықтар есептеліп, таңдалынды. Барлық есептеулер мен жабдықтарды таңдау толықтай көрсетілген.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа направлена на разработку технологии обогащения медно-цинковой руды Кушмурунского месторождения. На месторождении в основном определены три природных типа руд. К ним относятся первичные сульфиды, окислительные и смешанные руды. В качестве полезных компонентов, встречающихся в этих рудах, можно назвать медь, цинк, железо, золото, серебро. Результаты проведенных исследований соответственно 5,86%, 0,20%, 33%, 2,20, 48,4% представляет собой металлические доли в руде.

Обогащение руд, основанное на проекте, осуществляется методом флотации. То есть, эффективный способ обогащения. При выполнении технологии обогащения медно-цинковых руд учтены их природные свойства, влияющие на этот метод. Принят оптимальный реагентный режим. Также в процессе первичной подготовки проводились: крупное, среднее, мелкое дробление и дробление, дополнительное просеивание, сортировка. Для каждой выполненной операции рассчитано и выбрано основное, дополнительное оборудование. Все расчеты и выбор оборудования представлены полностью.

ANNOTATION

This thesis is aimed at the development of technology for the enrichment of copper-zinc ore Kushmurun Deposit. Four natural types of ores are mainly identified at the Deposit. These include primary sulfides, oxidizing ores, and mixed ores. Copper, zinc, iron, gold, silver can be called as useful components found in these ores. The results of the studies, respectively 5,86%, 0,20%, 33%, 2,20, 48,4% it is a metal fraction in the ore.

Ore enrichment based on the project is carried out by flotation. That is, an effective way of enrichment. When performing the technology of enrichment of copper-zinc ores, their natural properties affecting this method are taken into account. The optimal reagent regime was adopted. Also in the process of primary training were carried out: large, medium, small crushing and crushing, additional screening, sorting. For each performed operation, the main and additional equipment is calculated and selected. All calculations and selection of equipment are presented in full.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ		9
1	Жалпы түсініктеме жазбасы	10
1.1	Шикізат қоры және жұмыс сипаттамасы	10
2	Өндіріс технологиясы	12
2.1	Шикізат базасы, шикізат сипаттамасы	12
2.2	Цехтардың жұмыс істеу тәртібі және өнімділігі	12
2.3	Ұсату сұлбасын таңдау және есептеу	13
2.3.1	Ұнтақтау сұлбасын таңдау және есептеу	16
2.3.2	Металл тепе-теңдігін есептеу	18
2.3.3	Флотацияның сұлбасын есептеу	19
2.4	Сусыздандырау сұлбасын есептеу	23
2.4.1	Су-шламдық сұлбаны есептеу	24
2.5	Негізгі жабдықтарды таңдау және есептеу	32
2.5.1	Ұнтақтау аппараттарын есептеу және таңдау	36
2.5.2	Сұрыптағыш жабдықтарын есептеу және таңдау	37
2.6	Байытуға арналған жабдықтарды таңдау және есептеу	39
2.6.1	Сусыздандыру жабдықтарын таңдау және есептеу	41
2.6.2	Насостарды таңдау және есептеу	42
3	Өндірістің қосалқы шаруашылығы	43
3.1	Жөндеу жұмыстары	43
3.2	Сынама алу және бақылау жұмыстары	43
3.3	Реагенттік шаруашылық	44
4	Еңбекті қорғау және қоршаған ортаны қорғау	45
4.1	Еңбекті қорғаудағы қауіпсіздік шаралары	45
4.2	Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету	47
4.3	Техника қауіпсіздігін қамтамасыз ету	47
4.4	Қоршаған ортаны қорғау шаралары	48
5	Экономикалық бөлім	49
5.1	Жалақы төлеу жүйесі	49
ҚОРЫТЫНДЫ		51
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР		52

КІРІСПЕ

Жалпы күнделікті өмірде, әр түрлі шаруашылық салаларында минералдық шикізаттардың маңыздылығы көп. Бұл шикізат көздерін жер қойнауынан алатынымыз белгілі. Олар көбінесе химиялық заттар, отын түрлері, металдар және де құрылыс материалдары ретінде қолданыс табады. Әрине, жер қойнауынан тікелей пайдалануға болатындай түрде, яғни дайын күйде алынбайды. Пайдалы компоненттер тау жыныстарымен біріккен қалыпта кездеседі. Сол себепті олардың алдын ала ара жігін ажырату керек. Көбінесе, түсті және сирек кездесетін металдар кендерінде қажетті компоненттер аз мөлшерде болады. Оларды тікелей металлургиялық өңдеуге жіберу тиімсіз. Кендегі негізгі минерал үлесі 1,5-2% деп қабылдасақ, қалғаны тау жыныс минералдарына тиесілі. Егер кенді бірден металлургиялық процестерден өткізетін болсақ, қолданылатын энергия көзі бос жыныстарды өңдеу үшін де қолданылады. Осы салдардан кейінгі тұжырым байыту процестерін жүргізіп, металлургиялық фабрикаға тек дайын, пайдалы компоненттерді бөліп жіберетін болсақ сапасы жоғары өнім алып, шығын көздерін аз пайдаланамыз. Осындай жағдайлар негізінде XIX ғасырдың 2-ші жартысынан бастап кен байыту процестері дами бастады.

Қазақстанда кен орны көп, бірақ солардың тек 15% ғана зерттелген. Өйткені, жер қыртысын алдын ала зерттейтін геологиялық кәсіпорындар саусақпен санарлық. Сондай-ақ, металл рудасының қоры бойынша алдыңғы қатардан көрінсек те, оны игеру көрсеткіші мен сапасы жағынан үздік ондыққа да ілікпейміз. Қазіргі уақытта бұл кемшіліктің орнын жоюға күш салынуда. Барланған кен орындарына жататындардың бірі – Құсмұрын кен орны. Негізінен 1939 жылы, іздеу жұмыстары барысында анықталған. Қосмұрын мыс-мырыш қоры бар кен орны, Шығыс Қазақстан облысы Аягөз ауданында Ақбастаудан 8 шақырым жерде, Өскемен қаласынан 350 шақырым жерде орналасқан. Кен орнына жақын елді мекен Құрық кенті, оңтүстік-шығысқа қарай 38 км, Баршатас ауылы сол бағытта 100 км орналасқан. Құсмұрын негізінен мыс-мырыш қорымен бірге алтын, күміс алынатын кен орны болып табылады.

1 Жалпы түсіндірме жазба бөлімі

1.1 Шикізат қоры және жұмыс сипаттамасы

Құсмұрын кен орнында кендердің үш типтері кездеседі. Оларға біріншілік сульфидтер, тотықтар, аралас кендер кіреді. Біріншілік сульфидтер құрамы: баланстық кен 87%, мыс 83%, мырыш 51% мөлшерін көрсетеді. Аралас кендер жалпы баланстық кендердің 13% иемденеді. Тотыққан кендердің құрамында пайдалы компонент ретіндек алтын мен күміс кездеседі. Бұл пайдалы компоненттер қатарына мыналар да кіреді: қорғасын, барий, селен, теллур, молибден, талий.

Табиғатта құрамында мыс бар 240-тан астам минерал кездеседі. Мыстың негізгі өнеркәсіптік маңызы бар минералдарына мыналар жатады: халькопирит ($CuFeS_2$), борнит ($CuFeS_4$), халькозин (Cu_2S), ковеллин (CuS), теннантит ($Cu_{12}As_4S_{13}$), тетраэдрит ($Cu_{12}Sb_4S_{13}$), энаргит (Cu_3AsS_4), куприт (Cu_2O), тенорит (CuO), малахит ($Cu_2(CO_3)(OH)_2$), азурит ($Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$). Қазақстанда мысты құмтас кен орындары басты орында. Минералдық және химиялық құрамдарына қарай мыс минералдары сульфидтік, тотыққан және аралас болып бөлінеді.

Мыстың негізі сульфидті кендерден алынады. Оның кендегі проценттік үлестері үлкен шекаралықта өзгереді. Шартты түрде егер 2-3%-дан жоғары болса бай кен болып, 0,8-2,0% аралығында болса орташа, ал 0,2-0,8% аралығында кедей кен болып саналады.

Байыту нәтижесінде алынатын шекті өнімдерде, концентрат мөлшері бастапқы кен құрамындағы үлесіне қарағанда біршама жоғары болады. Бұл алынған өнім әрі қарай тікелей пайдалануға немесе металлургиялық өңдеуге жөнелтіледі. Ал, байыту процесі ретінде флотация әдісімен бөлуді жүргізеді. Кенді байыту барасында негізгі өнім ретінде, құрамында 55%-ға жететін (көбінесе 10-30% аралығында) мыс бар өнім концентрат болып есептелінеді. Флотация процесін жүргізу кезінде пайдалы компоненттің концентратқа өту шығымы 80%-дан 95%-ға дейін деп көрсетіледі. Процесті жүргізу барысында қосымша және басқа түсті металл концентраттары да алынады.

1 кесте – Мыстың негізгі минералдары

Минерал	Химиялық формуласы	Негізгі элемент үлесі, %	Тығыздық, кг/м^3	Қаттылық
Халькопирит	$CuFeS_2$	4,6	4200	3,5
Борнит	Cu_5FeS_4	63,6	4500	3,5
Халькозин	Cu_2S	79,9	5500	2,5
Ковеллин	CuS	66,5	4600	1,8
Азурит	$Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$	69,2	3750	3,5
Малахит	$Cu_2CO_3(OH)_2$	57,5	4000	4,0
Куприт	Cu_2O	88,8	6000	4,0

Табиғатта құрамында мырыш бар 66 минерал белгілі. Солардың ішінде тек 6 минерал өндірістік қолданыс тапты.
Мыс оларда көбіне халкопирит түрінде, ал мырыш сфалерит минералы түрінде болады. Жалпы мырыштың 80-95%-ті сфалериттен алынады. Бұл кендерде пириттің проценттік үлесі 70-80%-ке жетеді.

Мырыш концентраттарының маркасына талап етілетіні құрамында кем дегенде 40-60% мырыш болуы қажет. Концентраттың сорттылығын шектейтін шектеуші қоспалар: Fe (10-5%), SiO2 (6-2%), Cu (3,5-1%). Алынатын концентрат құрамында сирек және асыл металдардың болуы міндетті түрде талданады. Мырыш – болат және шойынды мырыштау үшін (бұл кезде коррозияға қарсы қаптама түзіледі), ұшақтар мен автомобильдердің майда бөлшектерін, химиялық ток көздерінің электродтарын жасауда, күміс пен алтынды қорғасыннан бөлуде қолданылады. Мырыш негізінен қағаздарды ағартуда, улағыш ерітінділердің құрауысы ретінде, ағашты шіруден сақтау мақсатында қолданылады. Мырыштың пластикалық қасиеті температураға байланысты өзгереді.

2 кесте – Мырыштың өндірістік маңызы бар минералдары

Минерал	Химиялық формуласы	Негізгі элемент үлесі, %	Тығыздық, кг/м^3	Қаттылық
Сфалерит	ZnS	67,1	4000	4
Смитсонит	$ZnCO_3$	59,5	3800	2,5
Каламин	$ZnSiO_3$	53,0	3400-3500	4,5
Цинкит	ZnO	80,3	5700	4
Виллемит	Zn_2SiO_4	59,1	4100	5-6

Мыс-мырыш кендері – кешенді кендер. Жиі кездесетін компотнент темір, ал асыл металдардан – алтын. Кенде пирит пен сульфидтердің құрамы бойынша тұтас (оларда 90% - дан астам пирит) және бүрмеленген (оларда 50% - дан астам сульфидтер) болып бөлінеді. Қалдықтармен бірге 40-52% селен, 60-62% теллур, 30-72% талий, 30-76% индий, 96% германий, 20% галлий жоғалады. Жоғарыда аталған барлық сирек кездесетін металдар сульфидті минералдармен байланыстырады, сондықтан негізгі компоненттерді толық алған сайын, шикізаттың кешенділігі соғұрлым жоғары. Егер алтын бос болса, онда оны схеманың басында алу орынды, өйткені мыс-мырыш кендерін байыту технологиясында қолданылатын депрессорлардың барлық реагенттері алтын үшін депрессорлар болып табылады, содан кейін жеке бөліп алу мүмкін емес.

2 Өндірістік технология

2.1 Шикізат базасы, шикізат сипаттамасы

Мыс-мырыш кенінің ең тиімді байыту жолы флотация әдісі болып табылады. Бұл әдіспен байыту барысында олардың қасиеттері ескерілген. Жалпы флотацияға дейін дайындау операциялары жүргізіледі. Яғни, кен III сатылы ұсақтау, II сатылы ұнтақтау схемасынан және II сатылы сұрыптау операцияларынан өткізіледі. Ал, кейін флотация жүргізу барысында мыс және мырыш минералдарынан тиімді байытылған концентрат алу үшін III тазалау сатыларынан өтеді.

Көптеген сульфидті түсті металдар кендерінде темір сульфиді пирит үнемі бірге кездеседі. Оның кендегі проценттік үлесі бірнеше проценттен 70-80%-ға дейін жетеді. Мыс кендерінен пирит концентраты, егер оның құрамында алтын болса, не күкірт қышқылын өндіру мақсатымен бөлінеді. Егер мыс кенінде пирит аз мөлшерде болса, ол мыс минералдарымен бірге флотацияланып концентратқа шығады.

Сфалериттің флотациялық қасиеттері толық зерттелген. Оның флотациялық мінез-құлқы кристалл тордағы темір санына байланысты. Таза сфалерит жақсы флотацияланады. Бұл тек құрамына ғана емес, сондай-ақ пішініне де (изоморфты қоспа түрінде немесе пирротиннің эмульсиялық бүрку түрінде) байланысты.

2. 2 Цехтардың жұмыс істеу тәртібі және өнімділігі

Фабрика бойынша берілген өнімділік – 1000 000 тонна жылына. Ұсату цехы рудникпен бірдей уақытта жұмыс жасайды, яғни жылына 305 күн, 3 ауысымнан 7 сағаттан тұрады. Ұсату цехының тәуліктік өнімділігі:

$$Q_{\text{тәул}} = \frac{Q_{\text{ж}}}{N}$$

мұндағы: $Q_{\text{тәул}}$ – тәуліктік өнімділік;

N – жұмыс күнінің саны;

$Q_{\text{ж}}$ – жылдық өнімділік.

$$Q_{\text{тәул}} = 1000000/305 = 3278 \text{ т/тәул};$$

Сағаттық өнімділік:

$$Q_{\text{сағ}} = \frac{Q_{\text{тәул}}}{m \cdot n \cdot \eta}$$

мұндағы: η – кеннің физикалық қасиеттерінің біркелкі еместігін есептейтін коэффициент (η = 0,95);

$Q_{\text{сағ}}$ – сағаттық өнімділі;

m – тәуліктегі жұымс ауысымының саны;

n – ауысымдағы жұмыс сағаттарының саны.

$$Q_{\text{сағ}} = 3278/3 \cdot 7 \cdot 0{,}95 = 164{,}3 \text{ т/сағ}$$

Фабриканың бас корпусы жылына 365 күн жұмыс істейді. Жұмыс атқаратын құрал-жабдықтардың қозғалу коэффициентін ескере отырып, тәуліктік өнімділікті есептеуде технологиялық жобалау нормаларына сәйкес бас корпустың жұмыс істеу уақытын жылына 340 күн деп қабылдаймыз, сонда тәуліктік өнімділік мына мәнге ие болады:

$$Q_{\text{тәул}} = 1000000/340 = 2941 \text{ т/тәул}$$

Сағаттық өнімділік мәні:

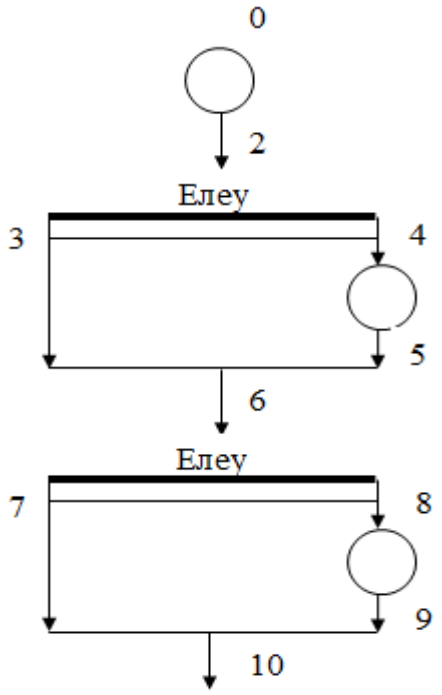
$$Q_{\text{сағ}} = 2941/3*8*0{,}95 = 129 \text{ т/сағ}$$

2.3. Ұсату сұлбасын таңдау және есептеу

Байыту сұлбасының бастапқы дайындау операцияларына ұсату, ұнтақтау, елеу және классификация процестері жатады. Байытылатын кеніміздің тиімді бөлінуі осы дайындау операцияларының сапасына байланысты. Ұсату процесі негізінен үш ұсату сатысынан тұрады. Дайындау процестерінің қаншалықты сапалы жүруіне байланысты байыту процестерінің нәтижелілігі тиімді болады. Ұсату процестерінің маңыздылығы тау-жыныстарымен негізгі байыту қажетті пайдалы компонентіміздің ара жігін ажырату үшін жүргізіледі. Кенді қаншалықты ұсату қажеттігі кеннің сеппелілігіне және де байыту операциясының түріне байланысты болып келеді. Ұсату барысында кен қажетсіз мөлшерге дейін ұсатылмау керек. Өйткені кейінгі байыту процестеріне кері әсерін тигізеді. Яғни, бұл жағдайда ұсату процесі елеу процесімен қатар жүргізіледі. Елеу процесі кен кесектерін ірілік кластарына бөлу үшін қолданылады. Ал ұсатуды қажет ететін кен кесектері ұсатқыштарға кері қайтарылады.

Қарастырылып отырған фабрика үшін үш сатылы ұсату схемасы қолданылады. Екінші және үшінші сатыда алдын ала елеумен жүргізіледі. Кеннің бастапқы ірілігі – 650 мм. Ал III ұсату сатысынан кейінгі ірілік – 10 мм. Ұсату процесін жүргізу үшін біздің жағдайымызда тиімді болатыны конусты

ұсатқыштар. Таңдап алынған ұсатқыш өнімділігі жағынан жоғары және тиімді болып келеді.



1 сурет – Үш сатылы ұсату сұлбасы.

Үш сатылы ұсату сұлбасы келесі себептер негізінде қабылданды:

1) Процеске түсетін кеннің номиналды ең ірі кесегі: 650 мм;

2) Ұсатылған кеннің номиналды ірілігі: 10 мм;

3) Протодьяконов бойынша кен қаттылығының коэффициенті: 12;

4) Кен ылғалдылығы: 7%;

5) Кеннің орта өлшемді тығыздығы: 2,8 т/м^3;

6) Кеннің үйінді тығыздығы: 1,7 т/м^3;

7) Ұсатудың 1-ші сатысында салыстырмалы жоғарғы ірілік конусты ұсатқыш үшін z = 1.6 мәнін қабылдайды.

Жалпы ұсату дәрежесі:

$$S_{ж} = \frac{D_{max}}{d_{н}} = \frac{650}{10} = 65$$

Орта ұсату дәрежесі:

$$S_{орт} = \sqrt[3]{S_{жалпы}} = \sqrt[3]{65} = 4{,}1$$

Ұсатудың жеке дәрежелері:

$$S_1 = 2{,}6;$$

$$S_2 = S_{орт} = 4{,}1;$$
$$S_3 = 6{,}09;$$

Ұсатылған кеннің номиналды іріліктері:
I сатыдан кейін:

$$d_1 = {}^{D_{max}}/_{S_1} = {}^{650}/_{2{,}6} = 250 \text{ мм};$$

II сатыдан кейін:

$$d_2 = {}^{d_1}/_{S_2} = {}^{250}/_{4{,}1} = 60 \text{ мм};$$

III сатыдан кейін:

$$d_3 = {}^{d_2}/_{S_3} = {}^{60}/_{6{,}09} = 10 \text{ мм}.$$

Ұсатқыштар жырығының мөлшері:

$$i_1 = {}^{d_1}/_{Z_1} = {}^{250}/_{1{,}7} = 150 \text{ мм};$$

$$i_2 = {}^{d_2}/_{Z_2} = {}^{60}/_{1{,}9} = 35 \text{ мм}.$$

мұндағы, Z – сандық мәнін белгілі сипаттамаға сәйкес кеннің қаттылығы мен әр ұсату сатыларын ескере отырып қабылдаймыз.

Елеу тиімділігі және елегіш беттің өлшемі:

II саты үшін: $a_2 = d_2 = 60$ мм;
$E_2 = 80\%$;

III саты үшін: $a_3 = d_3 = 10$ мм;
$E_3 = 85\%$.

Өнімнің ірілік сипаттамасын есептеудің негізгі мәліметтері төмендегі кестеде көрсетілген.

3 кесте – 3-ші өнімнің ірілік сипаттамасы, $d_н = 250$ мм, $b_р = 150$ мм

Анықталатын класс, $b_р$	Класс ірілігі, мм	«+» бойынша класс шығыны, %	«-» бойынша класс шығыны, %
$0{,}2 \cdot b_р$	30	90	10

3 кестенің жалғасы

$0,4 \cdot b_p$	60	80	20
$0,8 \cdot b_p$	120	50	50
$1,2 \cdot b_p$	180	25	75
$Z_1 \cdot b_p$	250	5	95

4 кесте – 4-ші өнімнің ірілік сипаттамасы

Класс ірілігі, мм	«-» бойынша класс шығыны, %	«+» бойынша класс шығыны, %
30	$\beta_4^{-30} = \beta_0^{-30} + b_0^{+150} \cdot \beta_3^{-30} = 1,5 + 0,81*10 = 9,6$	90,4
60	$\beta_4^{-60} = \beta_0^{-60} + b_0^{+150} \cdot \beta_3^{-60} = 6 + 0,81*20 = 22,2$	77,8
120	$\beta_4^{-120} = \beta_0^{-120} + b_0^{+150} \cdot \beta_3^{-120} = 15 + 0,81*50 = 55,5$	44,5
180	$\beta_4^{-180} = \beta_0^{-180} + b_0^{+180} \cdot \beta_3^{-180} = 25 + 0,73*75 = 79,5$	20,5
250	$\beta_4^{-250} = \beta_0^{-250} + b_0^{+250} \cdot \beta_3^{-250} = 29 + 0,70*95 = 95,5$	4,5

5 кесте – 7-ші өнімнің ірілік сипаттамасы, $d_н = 60$ мм, $b_р = 35$ мм

Анықталатын класс, $d_н$	Класс ірілігі, мм	«+» бойынша класс шығыны, %	«-» бойынша класс шығыны, %
$0,2 \cdot d_н$	12	80	20
$0,4 \cdot d_н$	24	55	45
$0,6 \cdot d_н$	36	30	70
$0,8 \cdot d_н$	48	20	80
$1 \cdot d_н$	60	5	95

6 кесте – 8-ші өнімнің ірілік сипаттамасы

Класс ірілігі, мм	«-» бойынша класс шығыны, %	«+» бойынша класс шығыны, %
12	$\beta_8^{-12} = \beta_4^{-12} + b_4^{+35} \cdot \beta_7^{-12} = 2 + 0,97*18 = 19,46$	80,54
24	$\beta_8^{-24} = \beta_4^{-24} + b_4^{+35} \cdot \beta_7^{-24} = 4 + 0,97*42 = 44,74$	55,26
36	$\beta_8^{-36} = \beta_4^{-36} + b_4^{+36} \cdot \beta_7^{-36} = 10 + 0,90*68 = 71,2$	28,8
48	$\beta_8^{-48} = \beta_4^{-48} + b_4^{+48} \cdot \beta_7^{-48} = 12 + 0,88*85 = 86,8$	13,2
60	$\beta_8^{-60} = \beta_4^{-60} + b_4^{+60} \cdot \beta_7^{-60} = 16 + 0,84*95 = 95,8$	4,2

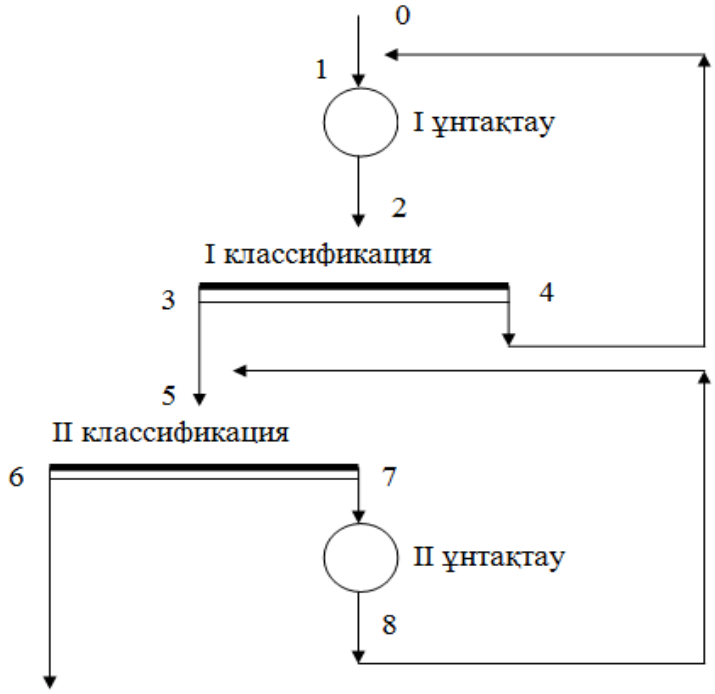
2.3.1 Ұнтақтау сұлбасын таңдау және есептеу

Дайындау процестері негізінен барлық байыту операцияларының 60-75% құрайды. Ұсату процесі кен кесектерін 5 мм-ге дейін кішірейтетін болса, ұнтақтау кен мөлшерін 5 мм-ден төмен өлшемге дейін кішірейтеді. Байыту процестерінің тиімді жүруі осы дайындау процестерінің жүргізілген сапасына байланысты болып келеді, яғни маңыздылығы жоғары. Ұнтақтау дәрежесі

ұнтақталған кен құрамындағы -0,074 мм кластың үлесіне қарай анықталады. Ұнтақталған кен құрамында -0,074 мм кластың үлесі 40-60% дейін болса ірі ұнтақтау, ал егер ол кластың үлесі 60-80% аралығындағы көрсеткішке ие болса орта ұнтақтау, егер 80%-дан жоғары болса майда ұнтақтау деп аталады. Затты өте майдаламас үшін ұнтақтау процесі классификация процесімен бірге жүргізіледі. Классификация процесінен екі зат шығады, яғни ұнтақтығы жеткен бөлік және де ұнтақтығы жетпеген бөлік. Ұнтақтығы жеткен бөлікті ағызынды деп атайды. Ал, ұнтақтығы жетпеген бөлікті құм деп айтады. Құм ұнтақтығы жетпегендіктен диірменге қайтарылып, қайтадан ұнтақтау процесіне түседі. Егер де кен ұнтақтауға қайтарылса, онда сұлбамыз тұйық цикл деп, ал қайтарылмаса ашық цикл деп аталады. Диірменге қайтарылған құмды айналмалы жүк деп атайды.

Бұл жұмыс үшін тұйық циклде жүргізілетін екі сатылы ұнтақтау схемасын қолданамыз. Флотация процесін жоғары тиімділікпен жүргізу үшін -0,074 мм класының үлесі 80% мөлшерінде болуы керек.

Ұнтақтаудың бірінші сатысына шарлы диірмендерді орнатамыз, номиналды ірілік 10 мм, сонымен қатар атқарылған жұмыстардың негізінде шарлы диірмендердің тұйық циклде тиімділіктері жоғары. Ұнтақтаудың екі сатылы сұлбасы көрсетілген.



2 сурет – Ұнтақтаудың екі сатылы сұлбасы

Таңдап алынған ұнтақтау схемасы екі сатылы. I сатысы және II сатысы бақылау сұрыптауымен тұйық циклде жұмыс істейді. Айтып кеткеніміздей, егер құм қайтып диірменге қайтарылса тұйық цикл деп, ал диірменге қайтарылмаса ашық цикл деп аталады. Ұнтақтаудағы тұйық циклде жүргізгенде

диірменнің өнімділігі және процестің тиімділігі оған қайта айналып түсетін құмның массасына тәуелді. Бұл жағдайдағы жүкті айналмалы жүк деп атаймыз.
I сатыдағы ұнтақтау процесіндегі айналмалы жүк мөлшері С=150%
II сатыдағы ұнтақтау процесіндегі айналмалы жүк мөлшері С=200%.
Байыту өнімдерінің шығымдарын (γ) анықтаймыз, %:

γ_0=100%;
γ_1= γ_0+ γ_4=100+150=250%;
γ_2= γ_1=250%;
γ_3= γ_0=100%;
γ_4= С = 150%;
γ_5= γ_3 +γ_8=100+200=300%;
γ_6= γ_5 – γ_7=300-200=100%;
γ_7= γ_8 = 200%;
γ_8= С = 200%;

Өнімдердің шығымдарын білу арқылы олардың салмағын анықтауға болады:

$$Q_n = \frac{Q_0 \gamma_n}{100}, \text{т/сағ;}$$

$Q_0 = 129$ т/сағ;
$Q_1 = {}^{129 \cdot 250}/_{100} = 323$ т/сағ;
$Q_3 = {}^{129 \cdot 100}/_{100} = 129$ т/сағ;
$Q_4 = {}^{129 \cdot 150}/_{100} = 194$ т/сағ;
$Q_5 = {}^{129 \cdot 300}/_{100} = 387$ т/сағ;
$Q_6 = {}^{129 \cdot 100}/_{100} = 129$ т/сағ;
$Q_7 = {}^{129 \cdot 200}/_{100} = 258$ т/сағ;
$Q_8 = {}^{129 \cdot 200}/_{100} = 258$ т/сағ.

7 кесте – Ұнтақтау сұлбасын есептеу нәтижелері

Өнім	Шығым, %	Өнімдердің салмағы, т/сағ
0	100	129
1	250	323
2	250	323
3	100	129
4	150	194
5	300	387
6	100	129
7	200	258
8	200	258

2.3.2 Металл тепе-теңдігін және байытудың санды схемасын есептеу

Бағалы зат үлесі:

$\alpha_{Cu} = 2{,}65\%$ $\beta_{Cu} = 25{,}97$

$\alpha_{Zn} = 3{,}70\%$ $\beta_{Zn} = 37{,}17$

Шығым есептеу мынаформула бойынша есептеледі:

$$\gamma = \frac{\varepsilon \cdot \alpha}{\beta}$$

$$\gamma_{Cu} = \frac{86 \cdot 2{,}65}{25{,}97} = 8{,}83$$

$$\gamma_{Zn} = \frac{77{,}45 \cdot 3{,}70}{37{,}17} = 7{,}71$$

Қалдық шығымын есептеу:

$$\gamma = 100 - 7{,}71 - 8{,}83 = 83{,}46\%$$

Металл тепе-теңдігін және байытудың санды сұлбасының есептеу нәтижелері кестеде көрсетілген.

8 кесте – Металл тепе-теңдігі

Өнімдердің атауы	Шығым, %	Үлесі, %		Көбейтінді,%		Бөліп алу дәрежесі, %	
		Cu	Zn	Cu	Zn	Cu	Zn
Cu концентрат	8,83	25,97	3,36	229	29,6	86	8
Zn концентрат	7,71	2,47	37,17	19	286	7,2	77,45
Қалдық	83,46	0,2	0,65	16,7	54	6,3	14,5
Кен	100	2,65	3,70	265	370	100	100

2.3.3 Флотацияның сұлбасын есептеу

Түсті металдар кендерін байыту - флотациялау негізгі әдісіне қатысты кенді немесе байыту өнімдерін ұсақтаудың соңғы ірілігі екі негізгі талапты қанағаттандыруы тиіс. Біріншіден, флотацияланатын минерал дәндерінің өлшемдері жоғарғы шегінен аспайтындай және іріліктің төменгі шегінен кем болмауы қажет, әйтпесе флотация кезінде оларды ауа көпіршіктеріне тиімді бекіту мүмкін емес. Екіншіден, флотацияланатын минералдардың негізгі массасы еркін түрде болуы тиіс, яғни бос жыныстары бар бөліктен(ұжымдық флотация алдында) және бір-бірімен ара-жігі (селективті флотация алдында) босатылған болуы керек.

Байыту схемасын таңдау ең алдымен Кендегі бағалы компоненттердің құрамына, минералдық құрамға, мыс, қорғасын, мырыш және пирит минералдарының ірілігі мен қыртысына, бос жыныстың бағалы компоненттері мен минералдарының флотациялануына, алынатын концентраттардың сапасына қойылатын талаптарға байланысты.

Полиметалл кендерін байыту кезінде тікелей селективті флотация схемасы сирек қолданылады. Бұл мыс және мырыш сульфидтерінің флотациялық қасиеттері бойынша жақын болған жағдайда және өндірілетін кенде олар тотығу процестеріне ұшыраған кезде өте қиын.

Тікелей селективті флотацияның кемшіліктері:

1) ұсақтауға үлкен шығындар, өйткені барлық кен бос жыныстың минералдарынан ғана емес, бір-бірінен құнды минералдарды бөлу үшін қажетті ірілікке дейін ұсақтауға ұшырайды;

2) реагенттердің үлкен шығыны, өйткені олар кеннің барлық массасына қолданылады.

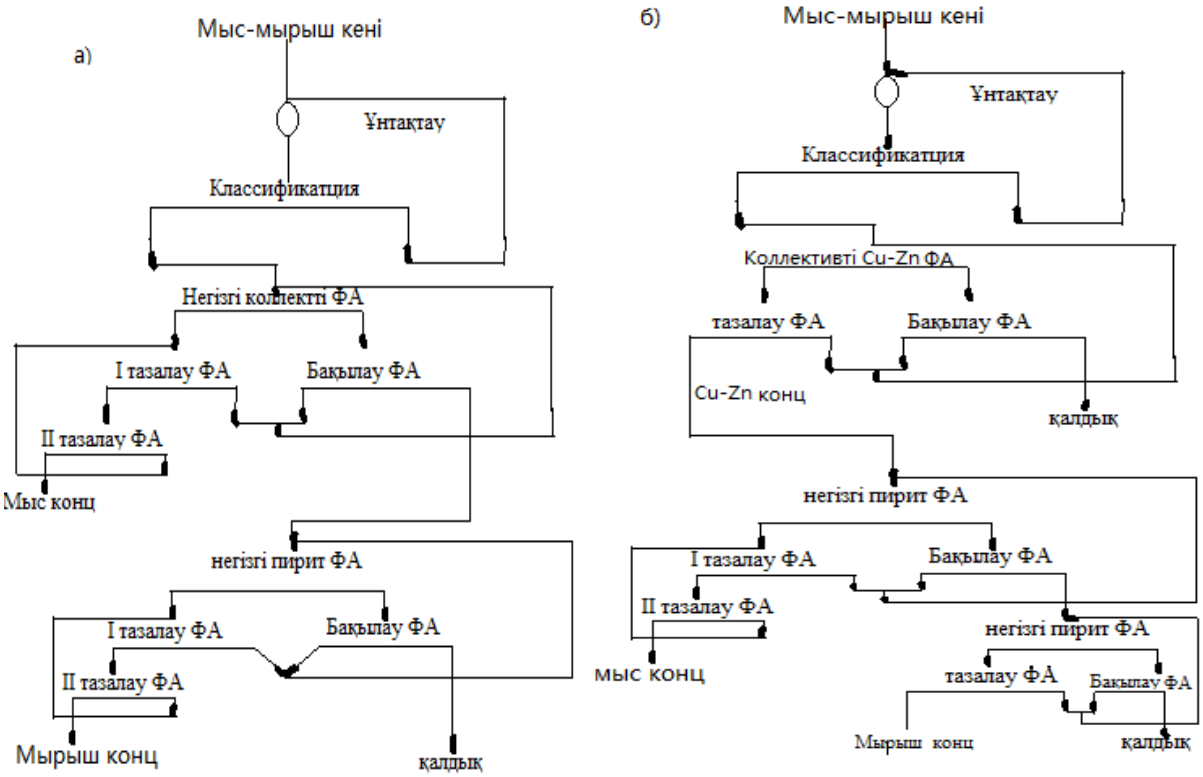
3) флотациялық машиналардың фронты ұлғаюда, өйткені флотацияның барлық циклдары бастапқы кеннің барлық көлемінен өтеді.Полиметалл кендерін байыту кезінде флотацияның коллективті – селективті схемасының әртүрлі нұсқалары кеңінен қолданылады. Көп жағдайда алдымен бастапқы кеннен сфалерит пен пириттің депрессиясы кезінде мыс пен қорғасын минералдарының ұжымдық флотациясын жүргізеді, кейіннен мыс-қорғасын концентратын бөле отырып, одан кейін мыс-қорғасын циклін бөле отырып, сфалерит, ал кейде пирит шығарады.

Коллективті – селективті схемалар шлам түзілуін азайтуға, бөлудің селективтілігін арттыруға мүмкіндік береді және концентраттардың Жоғары сапасы кезінде металдардың жоғары бөлінуін қамтамасыз етеді. Олардың кемшілігі кеннің барлық массасын соңғы ірілігіне дейін ұсақтау және флотациялау қажеттілігі болып табылады.

Барлық алынатын бағалы компоненттердің алдын ала коллективті флотациясы бар схемалар ірі тегістелген кедей кендер мен агрегатты тегістелген кендер үшін неғұрлым тиімді, оларды байыту кезінде қатты ұсақтау кезінде жыныстың негізгі массасын қалдықтарға шығаруға болады. Коллективті флотация процесі осы жағдайларда ұсақтау мен флотацияға арналған ең аз шығындармен кенді алдын ала орталықтандыру болып табылады. Коллективті концентратты одан әрі бөлу оны ұсақтағаннан және іріктеп флотациялау әдістерімен ашқаннан кейін жүзеге асырылуы мүмкін. Алдын ала коллективті флотациясы бар схемалардың артықшылықтарына пайдалану және күрделі шығындарды төмендету, шикізатты пайдаланудың кешенділігін және концентраттардың сапасын арттыру, алдын ала ауа баптаусыз айналым суларын пайдалану мүмкіндігі, технологиялық процесті автоматтандыру үшін неғұрлым қолайлы жағдайлар жатады. Схемалардың кемшіліктері коллективті концентраттарды бөлу қиындықтарымен байланысты. Сондықтан қазіргі уақытта байыту фабрикаларында флотацияның дамыған

стандартты коллективті-селективті және селективті-коллективті схемалары кеңінен қолданылады.

Мыс-мырыш кендері заттық құрамға және әсіресе ондағы сульфидті күкірттің құрамына байланысты селективті флотация немесе коллективті-селективті флотация схемасы бойынша байытылады. Тікелей селективті флотация кезінде барлық кен -0,074 мм класс 85-95% ірілігіне дейін ұсақталады, жұқа тегістелген халькопирит, сфалерит және пирит кесектерінің негізгі массасы ашылғанда.



3 сурет – Мыс-мырыш кенін коллективті (а) және селективті (б) сұлбаларымен байыту технологиялары

Сұлбаны есептеу жолдары:

Cu III тазалау:

$$\begin{cases}\gamma_8 = \gamma_{10} + \gamma_{11} \\ \gamma_{11} = \gamma_8 - \gamma_{10}\end{cases}$$

$$\gamma_8 \times 6{,}02 = 8{,}83 \times 9{,}92 \begin{cases}\gamma_8 = 14{,}55 \\ \gamma_{11} = 5{,}72\end{cases}$$

$$14{,}55 = 8{,}83 + 5{,}72$$

Cu II тазалау:

$$\begin{cases}\gamma_{11} + \gamma_6 = \gamma_8 + \gamma_9 \\ \gamma_9 = \gamma_{11} + \gamma_6 - \gamma_8\end{cases}$$

$$5{,}93 \times 5{,}72 + \gamma_6 \times 9{,}4 = 14{,}55 \times 11{,}95 \begin{cases}\gamma_6 = 14{,}89 \\ \gamma_9 = 6{,}06\end{cases}$$

$$20{,}61 = 20{,}61$$

Cu I тазалау:

$$\begin{cases}\gamma_4 + \gamma_9 = \gamma_6 + \gamma_7 \\ \gamma_7 = \gamma_4 + \gamma_9 - \gamma_6\end{cases}$$

$$\gamma_4 \times 10{,}95 + 6{,}06 \times 3{,}54 = 14{,}89 \times 12{,}94 \begin{cases}\gamma_4 = 15{,}58 \\ \gamma_7 = 6{,}75\end{cases}$$

15,58 + 6,06 = 14,89 + 6,75

Cu бақылау:

$$\begin{cases}\gamma_5 = \gamma_{12} + \gamma_{13} \\ \gamma_{12} = \gamma_5 - \gamma_{13}\end{cases}$$

$$\gamma_5 \times 3{,}68 = 91{,}17 \times 1{,}61 \begin{cases}\gamma_5 = 131 \\ \gamma_{12} = 39{,}83\end{cases}$$

131 = 91,17 + 39,83

Zn III тазалау:

$$\begin{cases}\gamma_{18} = \gamma_{20} + \gamma_{21} \\ \gamma_{21} = \gamma_{18} - \gamma_{20}\end{cases}$$

$$\gamma_{18} \times 10{,}56 = 7{,}71 \times 17{,}09$$

$$\gamma_{21} = 4{,}79$$

12,5 = 4,79 + 7,71

Zn II тазалау:

$$\begin{cases}\gamma_{16} + \gamma_{21} = \gamma_{18} + \gamma_{19} \\ \gamma_9 = \gamma_{16} + \gamma_{21} - \gamma_{18}\end{cases}$$

$$\gamma_{16} \times 2{,}28 + 4{,}79 \times 5{,}91 = 12{,}5 \times 16{,}47 \begin{cases}\gamma_{16} = 77{,}9 \\ \gamma_{19} = 70{,}2\end{cases}$$

77,9+4,79=12,5+70,2

Zn I тазалау:

$$\begin{cases}\gamma_{14} + \gamma_{19} = \gamma_{16} + \gamma_{17} \\ \gamma_{17} = \gamma_{14} + \gamma_{19} - \gamma_{16}\end{cases}$$

$$\gamma_{14} \times 3{,}73 + 70{,}2 \times 4{,}34 = 77{,}9 \times 6{,}62 \begin{cases}\gamma_{14} = 56{,}6 \\ \gamma_{17} = 48{,}9\end{cases}$$

56,6 + 70,2 = 77,9 + 48,9

Zn бақылау флотациясы:

$$\begin{cases}\gamma_{15} = \gamma_{22} + \gamma_{23} \\ \gamma_{22} = \gamma_{15} - \gamma_{23}\end{cases}$$

$$\gamma_{15} \times 7{,}49 = 83{,}46 \times 9{,}55 \begin{cases}\gamma_{15} = 106{,}41 \\ \gamma_{22} = 22{,}95\end{cases}$$

$$106{,}41 = 22{,}95 + 83{,}46$$

2.4 Сусыздандырау сұлбасын есептеу

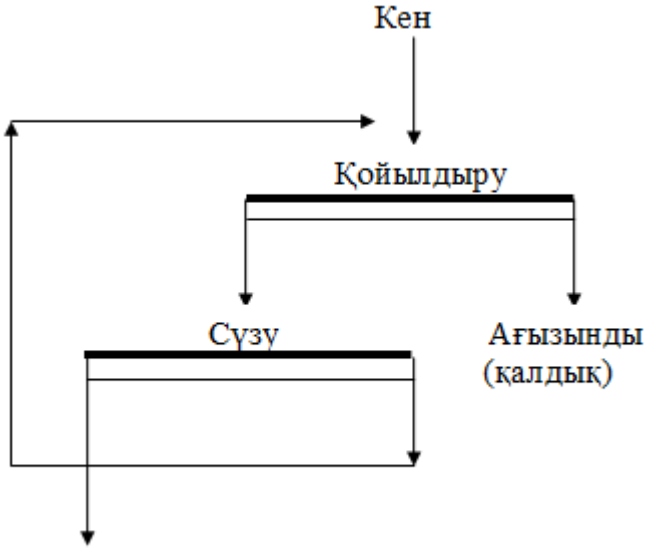
Пайдалы қазбаларды байытуда минералды компоненттердің ашылуы мен бөлінуі су ортасында болатын су қатысында жүретін процестер кеңінен таралған. Оларға ірілігі мен тығыздығы бойынша ұсақталған бөлшектердің кейіннен жіктелуі, гравитациялық және магниттік процестердің көпшілігі, флотация, кендер мен концентраттарды гидрометаллургиялық өңдеу жатады. Ұнтақтау және жіктеу кезінде су тасымалдау және бөлу ортасы болып табылады.Байыту және гидрометаллургиялық процестерге қатысты қатты және сұйық фазаларды бөлу проблемасы аса маңызды, өйткені бұл ретте пульпаның үлкен көлемімен және қатты фаза бөлшектерінің өте аз өлшемдерімен жұмыс істеу керек. Қоюландыру және сүзу процестерін дамыту және жетілдіру жабдықтың меншікті өнімділігін арттыру, сондай-ақ қарқындату есебінен жүзеге асырылады. Байыту процестерінің көбі сулы ортада байытылады. Пайдалы қазбаларды байыту процесінде қатты материал массасына су белгілі бір қатынаста байыту фабрикасының барлық технолгиялық циклі арқылы өтеді. Байытудың жоғары көрсеткіштерін алу үшін әрбір технологиялық операцияны сұйық қатты заттарға оңтайлы қатынаста жүргізеді (С:Қ).

Пайдалы қазбаларды байыту кезінде суды тұтыну оларды қайта өңдеудің технологиялық схемасына, қайта өңделетін өнімдердің соңғы ірілігінің бастапқы шикізатының сипаттамасына байланысты болады. Орта есеппен технологиялық қажеттіліктерге ғана су шығыны байытылатын кеннің тоннасына 3-6 $м^3$ шегінде өзгереді, ол дамыған гравитациялық технологиясы бар фабрикаларда 15$м^3$/т және одан да көп болады. Мысалы, көмірді байытуға жұмсалатын судың жалпы шығыны жылына 2 млрд. $м^3$ құрайды. Судың едәуір көлемі байыту өнімдерін, әсіресе үйінді қалдықтарын тасымалдауға жұмсалады.

Концентаттардан суды бөлудің қажеттілігі көп талаптармен байланысты. Металлургиялық өңдеу алдында оның құрамындағы судың проценттік үлесі белгілі мөлшерден, мысалы 2-15%-тен аспауы керек. Концентраттар көпшілік жағдайда байыту фабрикаларынан алыстау орналасқан металлургиялық заводтарға тасылады. Оның құрамында су көбейген сайын тасымал жабдықтардың көлемі және басқа шығындар өседі. Ауа-райы қыста қатал

аймақтарда концентраттар үлкен кесек күйде қатып, тасмал жабдықтардан (вагон және кузов іштерінен) түсіру қыйындайды және ұсатуды қажет етеді.

Әрбір су қатысында жүретін байыту процестерінен кейін сусыздандыру процесі жүргізіледі. Суысздандыру процесін жүргізу тасымалдау шығындарын азайтуға, сонымен қатар тасымалдауды ыңғайлы түрде жүргізуге өз септігін тигізеді. Мысалы, егер біз концентратты сол күйінде әрі қарай өңдеу процестеріне тасымалдайтын болсақ, суық ауа райы әсерінен қатып қалу ықтималдығы бар. Оны тағы да ұсақтау, ұнтақтау процестерін жүргізуге тура келер еді. Концентрат тым құрғап кеткен де бізге тиімсіз. Тасымалдау барысында жоғалым көбейеді.



4 сурет – Сусыздандыру сұлбасы

2.4.1 Су-шламдық сұлбаны есептеу

Сандық схема өңделетін кен материалдарының және жекелеген операцияларда алынатын өнімдердің саны туралы деректерді қамтиды. Әрбір операцияға түсетін және шығатын өнімдердің саны тәулігіне тоннамен, сағатына тоннамен және бастапқы материал (кен, концентрат) санының пайызымен анықталады. Бастапқы материалдарды зертханалық, жартылай өнеркәсіптік және өнеркәсіптік ауқымдарда технологиялық сынау нәтижелері негізінде сандық схема құрастырылады.

Төменде өңделген өнімдердегі қаттының үлесі (%) келтірілген:

1) Бастапқы кен 95%
2)Іклассификациягидроциклонныңқұмдары 70%
3)І диірмен шығарылымы 75%
4) ІІ диірмен шығарылымы 65%
5)І классификация гидроциклонның ағызындысы 43%
6)І классификация гидроциклонның құмы 70%

7) II классификация гидроциклон ағызындысы 30%
8) II классификация гидроциклон құмы 70%

Концентраттар:
9) Негізгі мыс-мырыш флотациясы 37%
10)Cu I тазалау 38%
11) Cu II тазалау 39%
12) Cu III тазалау 40%
13) Cu бақылау флотациясы 28%
14) Негізгі мырыш флотациясы 40%
15) Zn I тазалау 44%
16) Zn II тазалау 47%
17) Zn III тазалау 49%
18) Zn бақылау флотациясы 33%
19) Cu бойынша қойылдыру 60%
20) Cu бойынша сүзу 85%
21) Zn бойынша қойылдыру 60%
22) Zn бойынша сүзу 85%

9 кесте – Су-шламды сұлбаны есептеу

Өнімдер	γ, %	Қат. мас. Qт	Қат. құр. %	Су мас m_{H2O}	Пульпа көлемі	Өнімнің аты	γ, %	Қат. мас. Qт	Қат. құр. %	Су мас m_{H2O}	Пульпа көлемі
I ұнтақтау											
Кен I гидроциклон құмы Су	100 150	129 194	95 70	6,8 83 18,2	51,37 150,5 18,2	I ұнтақтау ағызындысы	250	323	75	108	220
Барлығы	250	323	75	431	220	Барлығы	250	323	75	108	220
I сұрыптау											
I ұнтақтау ағызындысы Су	250	323	75	108 146	220 146	I гидроциклон құмы I гидроциклон ағызындысы	100 150	194 129	70 43	83 171	150,5 215
Барлығы	250	323	55,9	14181	366	Барлығы	250	323	55,9	254	366
II сұрыптау											
I гидроциклон ағызындысы II ұнтақтау құмы Су	100 200	129 258	43 65	171 139 102	215 230 102	II ұнтақтау құмы II гидроциклон ағызындысы	200 100	258 129	70 30	111 301	201 346
Барлығы	300	387	48,4	412	547	Барлығы	300	387	48,4	412	547
II ұнтақтау											
II гидроциклон Құмы Су	200	258	70	111 28	201 28	II ұнтақтау ағызындысы	200	258	65	139	229
Барлығы	200	258	65	139	229	Барлығы	200	258	65	139	229

9 кестенің жалғасы

Өнімдер	γ, %	Қат. мас. Qт	Қат. құр. %	Су мас m_{H2O}	Пульпа көлемі	Өнімнің аты	γ, %	Қат. мас. Qт	Қат. құр. %	Су мас m_{H2O}	Пульпа көлемі
Негізгі мыс-мырыш флотациясы											
II гидроциклон ағызындысы	100	129	30	301	346	Көбікті өнім	15,58	20	37	34	45
Қалдық	6,75	8,7	30	20,3	25	Камералық өнім	131	169	24	533	590
Екіаралық өнім	39,83	51,4	28	132,2	150						
Су				113,5	113,4						
Барлығы	146,6	189	25	567	635	Барлығы	250	189	25	567	635
I тазалау Cu											
Көбікті өнім	15,58	20	37	54	45	Концентрат	14,89	19,2	38	31	38
Концентрат	6,06	7,82	32	23	18	Қалдық	6,75	8,7	30	20,3	28
Су				2,3	2,3						
Барлығы	21,6	28	31	79,3	66	Барлығы	21,6	28	35	51,3	66
II тазалау Cu											
Концентрат	14,89	19,2	38	31	38	Концентрат	14,55	18,77	39	29,5	38
Қалдық	5,72	7,38	35	14	16	Қалдық	6,06	7,82	31	15	18
Су				2	2						
Барлығы	20	26,58	36	47	56	Барлығы	20	26,58	36	47	56

9 кестенің жалғасы

Өнімдер	γ, %	Қат. мас. Qт	Қат. құр. %	Су мас m_{H2O}	Пульпа көлемі	Өнімнің аты	γ, %	Қат. мас. Qт	Қат. құр. %	Су мас m_{H2O}	Пульпа көлемі
III тазалау Cu											
Концентрат Су	14,55	18,77	39	29,5 5	38 5	Концентрат Қалдық	8,83 5,72	11,4 7,38	40 35	17 14	26 17
Барлығы	14,55	18,77	35	34	43	Барлығы	14,55	18,78	35	34	43
Бақылау флотациясы											
Көбікті өнім Су	131	169	24	533 102	590 102	Екіаралық өнім Бақылау фл. қалдық	39,83 91,17	51,4 118	28 19	132 502	150 542
Барлығы	131	169	21	635	692	Барлығы	131	169	21	635	692
Қойылдыру											
Концентрат Фильтрат	8,83	11,4	42	15,7 1,4	26 1,4	Концентрат Қалдық	8,83	11,4	60	7,6 9,5	17,9 9,5
Барлығы	8,83	11,4	30	17,1	27,4	Барлығы	8,83	11,4	30	17,1	27,4
Сүзу											
Концентрат	8,83	11,4	60	7,6	17,9	Концентрат Фильтрат	8,83	11,4	85	2 5,6	12,3 5,6
Барлығы	8,83	11,4	60	7,6	17,9	Барлығы	8,83	11,4	60	7,6	17,9

9 кестенің жалғасы

Өнімдер	γ, %	Қат. мас. Qт	Қат. құр. %	Су мас m_{H2O}	Пульпа көлемі	Өнімнің аты	γ, %	Қат. мас. Qт	Қат. құр. %	Су мас m_{H2O}	Пульпа көлемі
Негізгі мырыш флотациясы											
Бақылау фл.қалдық Концентрат Екіаралық өнім Су	91,17 48,9 22,95	118 63 30	19 35 30	502 117 70 59	542 138 80 59	Көбікті өнім Камералық өнім	56,6 106,4	73 137	40 18	109,5 638	135 685
Барлығы	163	211	22	748	820	Барлығы	163	211	22	748	820
I тазалау											
Көбікті өнім Қалдық Су	56,6 70,2	73 91	40 35	109,5 169 3,5	135 200 3,5	Екіаралық өнім Қалдық	77,9 48,9	100 63	44 29	127 154	160 178,5
Барлығы	126,8	164	37	282	338,5	Барлығы	126,8	163	37	282	338,5
II тазалау											
Концентрат Қалдық Су	77,9 4,79	100 7	44 37	127 19	160 15	Концентрат Қалдық	12,5 70,2	16,5 91	47 35	18 169	26 200
Барлығы	82,7	107	36	189	226	Барлығы	82,7	107	36	187	226
III тазалау											
Концентрат Су	12,5	16,5	47	18 8	26 8	Концентрат Қалдық	7,71 4,79	10 7	49 37	13 12	19,7 14,3
Барлығы	12,5	17	40	42	34	Барлығы	12,5	17	40	25,5	34

9 кестенің жалғасы

Өнімдер	γ, %	Қат. мас. Qт	Қат. құр. %	Су мас m_{H2O}	Пульпа көлемі	Өнімнің аты	γ, %	Қат. мас. Qт	Қат. құр. %	Су мас m_{H2O}	Пульпа көлемі
Бақылау флотациясы											
Камералық өнім Су	106,4 1	138	18	638 138	685 138	Екіаралық өнім Қалдық	22,95 83,46	30 108	33 13	61 715	71 752
Барлығы	106,4 1	138	15	776	823	Барлығы	106,4 1	138	15	776	823
Қойылдыру											
Концентрат Фильтрат	7,71	10	49	13 2,6	19,7 2,6	Концентрат Қалдық	7,71	10	60	4,64 11,53	11 11,53
Барлығы	7,71	10	39	15,6	23	Барлығы	7,71	10	39	15,6	23
Сүзу											
Концентрат	7,71	10	60	6,67	11	Концентрат Фильтрат	7,71	10	85	1,76 4,91	6,02 4,91
Барлығы	7,71	10	60	6,67	11	Барлығы	7,71	10	60	6,67	11

10 кесте - Су тепе-тендігі

Түсетін		Шығатын	
Өнім аты	Су мөлшері т/сағ	Өнім аты	Су мөлшері т/сағ
Бастапқы кенмен	6,8	Бақылау флот. қал-ы	785
I ұнтақтау	18,2	II сұрыптау	301
II ұнтақтау	28		
I сұрыптау	146		
II сұрыптау	102		
Негізгі флотация	113,4		
I тазалау	2,3		
II тазалау	2		
III тазалау	5		
Бақылау флотация	102		
Негізгі флотация	59		
I тазалау	3,5		
II тазалау	51		
III тазалау	8		
Бақылау флотация	138		
Барлығы	1086	Барлығы	1086

2.5 Негізгі жабдықтарды таңдау және есептеу

Кенді қай мөлшерге дейін ұсату не ұнтақтау қажеттігі тұтас кенкесегіндегі бөліп алуға қажетті бағалы минерал түйіршіктерінің өлшемімен (диаметр) анықталады. Байыту процестерінде бағалы минералдар бір-бірімен неғұрлым толығырақ ажыратылса, соғұрлым бір-бірінен тиімді бөлінеді. Әдетте оларды бір-бірінен толық босату қиын. Белгілі мөлшерде олар қабысқан түрде қалады. Осындай екі не бірнеше минералдардан тұратын қабысты түйіршіктер қалдықта қалып қояды. Осы себепті дайындау операцияларының қаншалықты жүргізілгеніне қарай тиімді байыту процестерін орындауға болады.

Байыту процесіне түсетін кеннің ақырғы ірілігі минерал сеппелілігінің ірілігімен және қолданылатын байыту әдісімен анықталады. Байыту алдында кен құрамындағы минералдар бір-бірінен барынша толықтай ажырағанға дейін майдалануы қажет. Сонда ғана пайдалы компоненттер минералдарын бос жыныс минералдарынан бөліп алуға болады. Бірақ майдалану процесі кезінде өте майда түйіршіктерінің барынша аз болуы, байыту процесінің тиімді жүруіне оң ықпал жасайды. Ұсату және ұнтақтау процестеріне кететін шығын барлық байыту процестеріне жұмсалатын шығынның 50 %-тейін құрайды. Сондықтан ұсату процесінде "артық ештеңе ұсатпау" принципінің маңызы зор. Сондықтан ұсату процесі бірнеше сатыда жүргізіледі және әр саты алдында ірілігі жағынан дайынкласты елеу арқылы бөліп тастап отырады. Ол энергия шығынын азайтады, ұсату тетіктері тозуын төмендетеді және ірілігі біркелкі өнім алуды қамтамасыз етеді.

Ұсату процесі әдетте үш сатыда жүргізіледі:

ірі ұсату 1200-300 мм;

орта ұсату 300-75 мм;

майда ұсату 75-5 мм.

Ұсатылған кен майда ұнтақтауға түседі. Ұнтақталған кеннің ірілігі -2 мм-ден 0,1 мм-ге дейін. Қолданылатын байыту әдісіне қарай кен онан да майда ұнтақталуы мүмкін.

Ұсатудың әр сатысы ұсату дәрежесімен (i) сипатталады. Ұсату дәрежесі деп, ұсатуға түсетін кеннің ең ірі кесегінің диаметрінің (D_{max}), ұсатудан шыққан кеннің ең ірі кесегінің диаметріне (d_{max}) қатынасын атайды.

1) Ірі ұсату сатысына ұсатқыштар тандаймыз:

Ірілігі D_{MAX}=650мм болатын кенді ірі ұсату үшін ЩДП – 900х1200 жақты ұсатқышын алуға болады.

Ұсатқыш өнімділігі төмендегідей:

$$Q_c = k_k \cdot k_t \cdot k_w \cdot \left[q_{min} + \frac{q_{max} - q_{min}}{b_{max} - b_{min}} \cdot \left(b_p - b_{min}\right)\right] \cdot \delta, \frac{\text{т}}{\text{сағ}}$$

$$Q_c = 1 \cdot 1 \cdot 1{,}1 \cdot \left[130 + \frac{230 - 130}{165 - 95} \cdot (150 - 95)\right] \cdot 1{,}6 = 367, \text{т/сағ}$$

$$К_з = \frac{129}{367} = 0,56$$

N=1 дана.

Ұсатудың II-ші сатысы:

Орта ұсату сатысына түсетін кенді ұсату үшін КСД-1750Гр ұсатқышын алуға болады.

Елеуіштен өткен класс мөлшері β_4^{-60}=22%.

$$Q_5=129\cdot0,22\cdot0,8=22,7 \text{т/сағ},$$

Ұсатқышқа түсетін кеннің массасы:

$$Q_3=129-22,7=106,3 \text{ т/сағ},$$

Ұсатқыш өнімділігі төмендегідей:

$$Q_c = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \left[170 + \frac{320 - 170}{60 - 25} \cdot (35 - 25)\right] \cdot 1,6 = 340, \text{т/сағ}$$

$$К_з = \frac{106,3}{340} = 0,63$$

N=1 дана.

Ұсатудың III сатысы:

Майда ұсату сатысына КИД-2200 ұсатқышын орнатамыз.

$К_3$=0,75

N=2

Конусты ұсатқыштың өнімділігі жақты ұсатқышпен салыстырғанда жоғары, себебі, кен шығатын тесіктің ені бірдей болғанмен, жақты ұсатқыштікімен салыстырғанда 2,5-3 еседей ұзын. Сондықтан, фабриканың өнімділігі жоғары болған жағдайда, ұсатудың бірінші сатысына конусты ұсатқыш қойылады. Ол тек қана біреу болу керек, өнімділігі 40-60 мың т/тәулік. Конусты ұсатқыштарда кен тек шаншу әсерімен емес, сондай-ақ майыстыру арқылы да ұсатылады, ұсату процесі үздіксіз жүретіндіктен электр энергиясының шығыны төмен. Ұсатылған кен кесектерінің ірілігі біркелкі және олардың пішіні де дұрыс, керісінше, жақты ұсатудан кейін кен құрамында жалпақ кесектер көп кездеседі.

Конусты ұсатқыштардың құрылымы өте күрделі, сондықтан оларды пайдалану және жөндеу жұмыстарын жүргізу қиындау болады. Олардың массасы жоғары болуымен қатар өте биік, осыған байланысты цех ғимараттарын биік салуға тура келеді.

Жақты ұсатқыштар жұмыс кезінде қатты дірілдейді. Сондықтан оларды өте мықты ірге тасқа орналастыруға тура келеді. Құрылымы жағынан жақты

ұсатқыштар қарапайым және биіктігі жағынан көп орын алмайды. Жақты ұсатқыштарды сазды және тұтқырлығы жоғары кендерді ұсатқанда тиімді қолдануға болады. Мұндай кендерді конусты ұсатқыштарда өңдегенде, олардың ұсату кеңістігі тығылып қалады. Жақты ұсатқыштардың қарапайымдылығына байланысты, олар өте арзан. Жақты ұсатқыштарды пайдалану және олардың подшипниктерін майлау конусты ұсатқыштармен салыстырғанда әлде қайда жеңіл. Кен шығару тесігінің мөлшерін реттеу оңай. Дегенмен, жақты ұсатқыштар үйінді кен астындағы режимде жұмыс істей алмайды. Сондықтан жақты ұсатқыш алдында міндетті түрде пластинкалы кен түсіргіш қою қажет. Жақты ұсатқыштардың қаптама плиталары конусты ұсатқыштарға қарағанда тез істен шығьш отырады. Ұсатқышты таңдап алардың алдында, олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін, сондай-ақ техника-экономикалық ерекшеліктерін салыстыра отырып, есептеу қажет.

Орта және майда ұсату конусты ұсатқыштардың ірі конусты ұсатқыштардан негізгі айырмашылығы, оларда қозғалмалы конусты іліп бекітетін траверсаның болмауы. Қозғалмалы конус шар пішінді тіреуішке немесе гидравликалық тетікке орнатылған. Сондықтан оларды кейде консалды валды ұсатқыштар деп те атайды.

Ұсату кеңістігінің пішініне және кен түсетін, кен шығатын тесіктерінің мөлшеріне қарай, олар орта ұсату үшін стандартты және майда ұсату үшін қысқа конусты ұсатқыштар болып бөлінеді. Осыған қарай КСД және КМД болып белгіленеді.

Елеу жабдықтарын есептеу және таңдау.Әртүрлі кесекті не түйіршікті затты елеуіштер арқылы өткізіп екі не бірнеше ірілікті кластарға бөлу процесі елеу деп аталады. Байыту фабрикаларында елеу процесі арнаулы аппараттарда елеуіштерде жүргізіледі. Егер елеуіште бір тор орнатылса бастапқы зат екі, ал екі тор орнатылса үш ірілік кластарға бөлінеді. Әр түрлі белгілеріне қарай елеуіштер бірнеше түрде болады. Мысалы, елегіш тордың пішініне қарай, елегіш беттің қимылына қарай ажыратылады.

Қозғалмалы елеуіштер:
1) валкалы,
2) барабанды,
3) дірілдеуік

Қозғалмайтын елеуіштер:
1) колосникті,
2)доғалы.

Елеу тиімділігі деп тордан өткен ірілік кластың массасының сол кластың елеуге түскен бастапқы зат ішіндегі массасына қатынасын атайды. Ол процентпен не бірлік үлеспен сипатталады.

Ұсатудың II сатысына ГИТ-31 елеуіші қолданылады. Оның елеу ауданы 3,12м^2. Елеуге қажетті ауданнын мөлшерін төмендегідей формуламен есептейміз:

$$F = \frac{Q}{g \cdot \delta \cdot k \cdot l \cdot m \cdot n \cdot o \cdot p}, \text{ м}^2$$

мұндағы: F - елеуіштің жұмыс ауданы, м^2;

g – 1 м^2 шаққандағы елегіш беттің үлесті өнімділігі, м^2/сағ;

$\delta_н$ - Өнімнің үйінді салмағы , т/м^3

k, l, m, n, o, p – әртүрлі факторлардың елеугетигізетін әсерін есепке алатын түзету коэффициенттері.

a_{II}=60 мм

g=42+(55-42)·(60-50)/(80-50)=47, т/м^3·сағ

β_4^{+75}=70%; K=0,5;
L=1,55; E=80%;
β_4^{-35}=10%; M=1.35;
N=O=P=1;

$$F = \frac{230}{47 \cdot 1{,}65 \cdot 1{,}55 \cdot 0{,}5 \cdot 1{,}35 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} = 2{,}83 \text{ , м}^2$$

N=1 дана елек қолданылады.

Майда ұсату процесі үшін қажетті елеуіш түрін және соның осы жолмен есептеп табамыз. Демек, КИД-1750 ұсатқышының алдында ГИТ-61А елеуіші қойылады.

a_{III}=10, мм

g=21+(24.5-21)(15-12)/(16-12)=24 ,т/м^3*сағ

β_8^{+10}=55%
L=1,97 E=85%
β_8^{-6}=78% M=1.18
K=0,48 N=O=P=1

$$F = \frac{230}{24 \cdot 1{,}65 \cdot 1{,}18 \cdot 0{,}48 \cdot 1{,}97 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} = 5{,}25 \text{ , м}^2$$

N=1 елек қолданылады.

2.5.1 Ұнтақтау аппараттарын есептеу және таңдау

Диірменнің үйінді тығыздығын есептеу:

$$q_{-74}=q_э \cdot K_u \cdot K_k \cdot K_T \cdot K_D \cdot K_L \cdot K_\varphi \cdot K_\psi, \text{ т/(м}^3\cdot\text{с)}$$

мұндағы $q_э$ – диірменнің дайын класс бойынша нақты өнімділігі, этолон диірмен бойынша;

K_u-ұнтақтау коэффициенті;

K_k-кен құрамындағы ксектер ірілігінің біркелкі еместігін ескеретін коэффициент;

K_T-диірмен түрлерінің әртүрлілігін ескеретін коэффициент;

K_D-диірмендердің (этолондық және қабылданған) диаметрінің әртүрлілігін ескеретін коэффициент;

K_T, K_ψ коэффициинттерін 1-ге тең деп аламыз

Байыту фабрикасының диірменінің өнімділігін есептеу үшін:

Ұнтақтау коэффициенттер $K_и$=1,0

Ірілікті ескеретін коэффициент:

$$K_k=m1/m2=0,88/0,88=1,0$$

K_D=1

K_φ=1.08

q_{-74}=1,03·1·1·1,08=1,1 ,т/м³сағ

1)Ұнтақтаудың I сатысын есептеу

Диірменнің өнімділігін есептеу:

$$Q = q_{-74}V/(\beta_к^{74} - \beta_u^{74})$$

мұндағы: $\beta_к^{-74}$ және $\beta_н^{-74}$ – ұнтақтаудың бастапқы және ақырғы өнімдегі -0,074 мм класының мөлшері.

$$Q_р = \frac{1.1 \cdot 55}{0,50 - 0,08} = 144, \text{т/сағ}$$

$N = \frac{230}{144} = 2$ дана

Пайдалану коэффициенті:

$K_З$=129/2·144=0,58

2)Ұнтақтаудың II сатысын есептеу.

Егер I сатыда шарлы диірмен орнатылған болса онда:

$$q_{-74}^{II}=0.8q_{-74}^{I}$$

Диірменнің өнімділігі:

$$Q_р=\frac{1,1\cdot 0,8\cdot 60}{0,22}=210, т/сағ$$

N=230/210=2 дана
Пайдалану коэффициенті:
$К_З$=230/2·210=0,67

2.5.2 Сұрыптағыш жабдықтарын есептеу және таңдау

I саты үшін:
Қатты-323,т/сағ
Сұйық-108, т/сағ
Қосылған су- 146, т/сағ
Ағызындыдағы -0.074 кластың үлесі-45%
Пульпа көлемін есептеу:

$$V_п=V_ж+V_{тв}=W_2+L_П+\frac{Q_2}{\delta_T}=108+146+\frac{323}{2,9}=469,3, м^3/сағ$$

Гидроциклондағы қаттының үлесі:

$$T_п=\frac{323}{323+108+146}=56\%$$

I секцияға пульпа көлемі:

$$V_{секц}={V_n}/{N}$$

$$V_{секц}=\frac{469,3}{2}=234,5$$

Гироциклон ағызындысының номиналды ірілігі (45%)

$$R_{+74}=100-\beta_c^{-74}=100-45=55\%$$

$$d_н=\frac{96,274}{2-lg55}=370$$

Ағызындының шекті ірілігі:

$$d_г=d_н/1.75=370/1,75=211 мкм$$

D=710; P_0=0.1МПа

Гидроциклон көлемінің өнімділігі:

$$V=3\cdot K_{\alpha}\cdot K_{D}\cdot d_{n}\cdot P_{0}\cdot d_{c}$$

$$V=3\cdot 1\cdot 0{,}88\cdot 15\cdot 20\cdot 0{,}1^{0{,}5}=123 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Бұл саты үшін ГЦ-710 аппараты таңдалды.
Бірінші секцияға қажет гидроциклон саны:
N=370/123=3 дана

II саты үшін:
Қатты-387, т/сағ
Сұйық-310,$м^3$/сағ
Қосылған су- 102,$м^3$/сағ
Ағызындыдағы -0.074 кластың үлесі-85%
Пульпа көлемін есептеу:

$$V_{п}= W_2+L_{II}+\frac{Q_2}{\delta_T}=845, \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Гидроциклондағы қаттының үлесі:

$$T_{п}=\frac{387}{387+310+102}=48\ \%$$

$V_{секц}$=322, $м^3$/сағ
R_{+74}=100 – 85 = 15%
d_H = 120мкм
$d_г$=120/1,75=68,5 мкм
D=360; P_0=0.25

Гидроциклон көлемінің өнімділігі:

$$V = 3\cdot 1\cdot 1.06\cdot 9\cdot 11.5\cdot 0.25^{0.5}=165 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Осы есептелген саты үшін ГЦ-360 аппараты таңдалды.
Бірінші секцияға қажет гидроциклон саны:
N=845/165=6 дана

2.6 Байытуға арналған жабдықтарды таңдау және есептеу

Флотациялау машиналарының өнімділіктері негізінде үш фактормен анықталады. Оларға жататындар: камераның (ваннаның) көлемі, флотациялау уақыты (ол кеннің қасиетіне байланысты тәжірибе жүргізу арқылы анықталады) және пульпа ішіндегі ауаның көлемімен оның бөлшектену дәрежесі. Іс жүзінде әр қазба түрін байытуда машиналардың ең тиімді типін тәжірибе жүргізу арқылы таңдауға болады. Камералардың белгілі бір операция жүргізуге қажетті саны төменгі формуламен анықталады:

$$I = \frac{V_n \cdot t}{1440 \cdot V_k \cdot K}$$

мұндағы: V_n – пульпаның көлемі, м^3/тәулік;

V_k – таңдалып алынған камера көлемі, м^3;

t – флотациялау уақыты, мин;

К – камераның пульпаға толу дәрежесі (0,7 – 0,8).

Ванналы пневматикалық машиналар қолданылғанда олардың ваннасының ұзындығы есептеледі:

$$L = \frac{V_n \cdot t}{1440 \cdot S \cdot K}$$

мұндағы: S – ваннаның көлденең қима ауданы, м^2

Әр секция үшін қажетті камера саны мына формуламен анықталады:

$$n = \frac{V \cdot t}{1440 \cdot \upsilon_K \cdot K}$$

мұндағы: V – пульпаның тәуліктік көлемі, м^3/тәул

t – флотация уақыты, мин

$\nu_к$ – камераның геометриялық көлемі, м^3

К – пайдалану коэффициенті.

I негізгі мыс мырыш флотациясы үшін

$$n = \frac{635*20}{60*12.5*0.75} = 24, \text{дана}$$

I негізгі мырыш флотациясы үшін

$$n = \frac{820*15}{60*12,5*0,75} = 24$$

Бақылау флотациясы үшін

$$n = \frac{692*10}{60*12,5*0,75} = 12$$

I мыс тазалауфлотациясы үшін

$$n = \frac{560*10}{60*12,5*0,75} = 10$$

II мыс тазалауфлотациясы үшін

$$n = \frac{315*9}{60*12,5*0,75} = 5$$

III мыс тазалауфлотациясы үшін

$$n = \frac{129*8}{60*12,5*0,75} = 2$$

11 кесте – Флотомашиналардың есептеу нәтижелері

Операциялар атаулары	Пульпа көлемі, $м^3$/сағ	Флотома шиналардың типі	Камера көлемі, $м^3$	Флотация уақыты, мин.	Камера саны
Негізгі мыс-мырыш флотациясы	635	ФМ-12,5	25	20	24
Негізгі мырыш флотациясы	820	ФМ-12,5	25	15	24
Бақылау флотация	692	ФМ-12,5	25	10	12
I тазалау флотациясы	560	ФМ-12,5	12,5	10	10
II тазалау флотациясы	315	ФМ-6,3	6,3	9	5
III тазалау флотациясы	129	ФМ-6,3	6,3	8	2

2.6.1 Сусыздандыру жабдықтарын таңдау және есептеу

1) Си концентратын қойылдыратын қойылдырғышты есептеу

$$F=f\cdot Q \text{ м}^2$$

мұндағы: f – үлесті қойылдыру ауданы,
Q – қойылтқышқа түсетін қатты зат мөлшері.

$$F=7,6\cdot 20=150\ м^2$$

$$F=17,6\cdot 20=242 м^2$$

Концентраты қойылтуға ø15 м ортадан қозғалатын қойылдырғышты қабылдаймыз.

Сүзу деп қатты заттан суды ұсақ саңлаулы (кеуекті) қалқадан өткізу арқылы бөлуді атайды. Бөлініп алынған су фильтрат деп, қалқа бетіне қалған зат кек деп атайды. Сүзуге қолданылатын аппараттарды сүзгіштер деп атайды. Байыту фабрикаларында барабанды, дискалы және сирек ленталы вакуум-сүзгіштер қолданылады. Артық қысыммен істейтін сүзгіштер пресс-сүзгіштер деп аталады.

Дипломдық жобада қолданылып отырған сүзгіш Барабанды вакуум-сүзгіш, ол сыртқы сүзу бетті болып келеді және ванна, араластырғышпен барабаннан тұрады.

2) Сүзгішті таңдау және есептеу:

$$F=Q/q\ ,\ м^2$$

Cu концентратын сүзу үшін:
Q=24 м²
q=0,1-0,2
F=6.67/0,2=45 м²

Zn концентратын сүзу үшін:
$F=17.6/0.3=60.6\ м^2$
ДУ 51 – 2,5 типті фильтр пресснемесе пресс-сүзгіштер таңдалады.
ДУ 68 – 2,5 типті фильтр пресс немесе пресс-сүзгіштер таңдалады.

2.6.2 Насостарды таңдау және есептеу

Насостардың пульпа бойынша өнімділігі төмендегідей формуламен есептеледі:

$$V_{H2O}= V_п*(1 + T_п)\ ,\ м^3/сағ$$

мұндағы: V_{H2O} – насостардың су бойынша көлемді өнімділігі, $м^3$/сағ;
$V_п$ – насостардың пульпа бойынша көлемді өнімділігі, $м^3$/сағ;
$T_п$ – пульпадағы қатты зат мөлшері.

Диірмендерден шыққан пульпаны гидроциклонға айдау үшін қолданылатын насостарды таңдау және оны есептеу.

1) I Сұрыптау құмын I диірменге айдау үшін

$$V_п = 234,5 \text{ м}^3/\text{сағ} ; T_п = 56 \%$$

$$V_{H2O} = 234,5 * (1 + 0,56) = 366, \text{ м}^3/\text{сағ}$$

$$366/4 = 91, \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Қолдануға ГРА - 450/67 насостары орнатылады. Оның 2 насосы жұмыс істеп тұрғанда 2 насосы резервте тұрады.

2) I диірмен ағызындысын I сұрыптауға айдау:

$$V_п = 322 \text{ м}^3/\text{сағ} ; T_п = 48 \%$$

$$V_{H2O} = 322 * (1 + 0,48) = 477, \text{ м}^3/\text{сағ}$$

$$477/2 = 238,5, \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Қолдануға ГРА – 450/67 насостары орнатылды.

3) II диірмен ағызындысын II сұрыптауға айдау:

$$V_п = 610 \text{ м}^3/\text{сағ} ; T_п = 40 \%$$

$$V_{H2O} = 610 * (1 + 0,4) = 854,56, \text{ м}^3/\text{сағ}$$

$$854,56/2 = 427,28, \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Қолдануға ГРА-900/67 насостары орнатылады. Оның 2 насосы жұмыс істеп тұрғанда 2 насосы резервте тұрады.

3 ӨНДІРІСТІҢ ҚОСАЛҚЫ ШАРУАШЫЛЫҒЫ

3.1 Жөндеу жұмыстары

Фабрикада жоспарланған жұмыстар төмендегі ретпен іске асырылады:

а) кезекші смесарь және смена жұмыстары бір смена бойы техникалық жабдықтардың дұрыс жұмыс істеуін қадағалайды;

б) механика бөлімінің жұмыстары және смесарьлары жабдықтарды, тәулігіне бір рет дұрыс жұмыс істеуін қадағалап отырады;

в) майда, орташа және күрделі жөндеу жұмыстары;

Барлық жөндеу жұмыстарының мезгілді жоспарын, жабдыққа қажетті керек бөлшектердің шығынын бас механика бөлімі реттеп отырады .

Жоспарланған жөндеу жұмыстарында ұсату бөлімін жылына 1 рет 36 сағатқа тоқтатып жүргізеді, ал бас корпустағы жабдықтарды 4 айда 1 рет 16 сағатқа тоқтатып жүргізеді.

Ұсату бөліміндегі жабдықтарды түгелімен жөндеуден 4 жылда 1 рет 48 сағатқа тоқтатып жөндеу жүргізіледі. жөндеу жұмыстарының құрамы төмендегідей;

1) Бас корпустың ұнтақтау бөлімінің жөндеу алаңы (ауданы-200м^2);

2) Ұсату бөліміндегі (ауданы-126м^2) орта және кіші ұсатқышты жинау және жөндеу алаңы;

3) Қойылту бөліміндегі (ауданы - 700м^2) жөндеу алаңы;

4)Сүзу бөліміндегі сүзгішті жинайтын және жөндеу (ауданы - 30м^2) алаңы;

Жөндеу әдісіне және жабдықтардың салмағына қарай тасымалданады нәтижесі кестеге енгізіледі.Сонымен қатар,электрожабдықтарды, құбыр жүйелерін тағыда басқа қосалқы жабдықсыз қондырмаларды алдын – ала жөндеуден өткізіп тұру үшін байыту фабрикасын жылына бір рет 8 сағатқа толық тоқтатады.

3.2 Сынама алу және бақылау жұмыстары

Сынама алу кезінде келесі факторларды ескеру қажет:

• Объектінің агрегатты күйін;

• Объектінің әр тектілігін;

• Қажетті анализ дәлдігін;

• Объект құрамының уақыт ішінде өзгеру мүмкіндігін.

Кеннен сынама алу – кен орындарының әр түрлі нүктелерінен кентастың белгілі мөлшердегі үлгісін алып, оның қасиеттері мен сапасын зерттеу процесі. Сынаманың деректері негізінде кен денесінің қалыңдығы, таралу алабы, қорының мөлшері, өндіру және технологиялық өңдеу, байыту әдістері анықталады.Кеннен сынама алу жасалатын зерттеудің сипаты бойынша хим.,

минералогиялық, техникалық және технологиялық болып бөлінеді. Кеннен сынама алу процесі 3 кезеңнен тұрады:

1) ұңғыма, шурф, жыра, карьер үйінділерінен сынама алу;
2) сынамаларды өңдеу, талдау, әзірлеу;
3) сынама талдауларына қорытынды жасау.

Байыту фабрикаларында көптеген операиялардың жиынтығы қолданылады. Кеннен бағалы заттарды неғұрлым толық бөлуге және сапалы концентраттар алуға сол операциялар белгілі бір тиімді деп табылған режимдерде жүргізілсе ғана жетуге болады.Фабрикада шикізаттың және байыту өнімдерінің сапасын тексеру қарастырылған. Ұсатылған кеннен сынама алу сменасына бір рет жүргізіледі. Бас корпуста ұнтақтау дәрежесін тексеру үшін және химиялық талдау үшін он бес минут сайын сынама алынып тұрады. Ол үшін автоматтандырылған сынама алғыш қолданылады. Сағаттық сынамалар фабрикада өнделіп, нәтижелері технологиялық процестерді реттеп отыру үшін қолданылады. Сынамалар: сменалық, тәуліктік және айлық орталық лабараторияға жөнелтіледі. Ол нәтижелер арқылы металдар тепе-тендігі жасалынып, фабриканың жұмыс істеу көрсеткіштері анықталынады. Ұнтақтауға түсетін кеннің мөлшерін және диірменнің ленталық транспортерге орнатылған таразы арқылы анықтап отырады. Сменалық және тәуліктік металл тепе-теңдігін байыту фабрикасының мамандары жасайды, ал айлық технологиялық және тауарлық металл тепе- тендігін комбинаттың технологиялық бақылау бөлімінің (ТББ) мамандары есептейді. Мұнда міндетті түрде металдың механикалық шығындары ескеріледі. Концентраттың және кеннің қалдықтарын комбинат маркшейдерлері анықтайды.

3.3 Реагенттік шаруашылық

Реагенттерді дайындайтын бөлім фабриканың қасында орналасқан. Оларды сақтайтын қоймалар сол бөліммен бірге. Реагенттерді реагент бөліміне жеткізу автожол арқылы іске асырылады. Реагент бөлімінде дайындалған сұйық реагенттер бас корпусқа насос арқылы құбырлармен беріледі.

Жобаланған фабриканың реагенттік шаруашылығының құрамына : құрғақ және сұйық реагенттердің қоймалары, реагенттер даярлайтын реагенттік бөлім, қажетті концентрациядағы және мөлшердегі реагенттерді флотация процесіне тарататтын құрылғылар орны және реагенттік мәрлендіргіштер кіреді.

Тиімді флотациялық режим қатары: pH көрсеткіші 10,5 – 10,7; бутилді ксантогенат белгілі бір мөлшерде (мысалы, 55 г/т); көбіктендіргіш реагенті Т-66 шығыны 60 г/т құрайды. Реагент дайындау бөлімі бір жетіде бір күндік демалыс күнімен 36 сағат жұмыс істейді.

Флотацияның коллективті циклінде бүрмелі кенді өңдеу кезінде жинағыштар – бутилді және изопропилді ксантогенаттардың үйлесімі қолданылады. Күкіртті натрийді ішінара ауыстыру мақсатында натрий сульфгидратын қолдану арқылы коллективті флотация технологиясы игерілді.

4 ЕҢБЕКТІ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ

Осы дипломдық жұмыстың бөлімі Қазақстан Республикасының келесі заңдарына сүйене отырып жазылған:

1) «Қауіпсіздік және еңбек қорғау заңдары» 28.02.2004 жылдан №528 ПКР;

2) «Қауіпті өндірістік қауіпсіздік туралы заң» жылдан 03.04.2002 ҚРЗ;

3) «Өрт қауіпсіздігі туралы заң» 22.11.1996 жылдан;

4) ҚР еңбек кодексі 22.05.2007 жылдан № 123-135 (241710).

4.1 Еңбекті қорғаудағы қауіпсіздік шаралары

Өндіріс ғимаратында жұмысшыларға әсер ететін және өміріне қауіпті және зиянды факторлар: шу және діріл, ұсату цехындағы жоғарғы шаң мөлшері, зиянды газдыр мен булар, ғимарат ішіндегі жарықтандыру, микроклимат және т.б. Флотациялық байыту әдісі химилық регенттерді қолдау арқылы жүргізіледі. Олар адам өміріне және денсаулығына өте қауіпті және зиянды, мысалы, адам денесіне тиген натрий цианның бір тамшысы өлімге әкеп соқтырады, ал басқа реагенттер ауаға ұшып адам ағзасына тыныс алу арқылы түсіп, денеде көп жылдар жиналып ауыруға айналуы мүмкін. Өндірістік жабдықтардан тарайтын шу мен діріл, кеннің ұсатылуынан бөлінетін шаң, ұнтақтау бөлімінде улы заттардың концентрациясының жоғарғы мөлшерде жиналу да кәсіби ауыруға шалдықтарды. Жұмысшылардың өміріне зияны және қаупті тимес үшін өндіріс орнында техника қауіпсіздігі сақталып, зиянды және қауіпті өндірістік факторлар белгіленген мөлшерден аспауын қадағалау қажет.

Кәсіпорынның қауіпті және зиянды өңдірістік факторларына жататындар:

• машиналар мен механизмдердің қозғалатын бөліктері, транспорт;

• өңделіп жатқан материалдардан ұшатын бөлшектер;

• электрлік жабдықтар;

• шаңдалудың жоғарылығы;

• шудың жоғары болуы;

• дірілдің жоғары болуы.

Механикалық жарақаттанудан сақтану үшін жұмыс орны барлық механикалық қауіпсіздік және өндірістік санитария ережелері мен талаптарына сай болу керек, жабдықты орнықтыруға керекті ауданы болу керек, жақсы жарықталған және вентиляциясы болу керек; металл, руда бөліктерінен қорғану үшін биіктігі 600 мм-ден кем болмайтын бүтін немесе торлы (тор ұяшықтары 3 мм-ден артық болмайтын) жабындар (қалқан, щит) орнату керек; механизмнің барлық қозғалатын және айналатын бөліктеріне қоршаулар қою керек.

Шаңнан тазарту қажеттілігі әр түрлі себептерге байланысты. Байыту фабрикаларына түсетін кендердің құрамында оларды қазып алу процесінде, ұсату процестерінде пайда болатын шаң болады. Егер кен ауамен байытуға түсетін болса, ол алдын-ала шаңнан тазартылуы қажет. Бірақ кен ылғалдылығы

3-5%-дан асса ұнтақты шаң түрінде айыру қиын. Сондықтан кейінгі байыту процесі тек сулы ортада жүргізіледі, ал ұнтақ шлам түрінде бөлінеді.

Шаң бөлу ортадан тепкіш күш пайда болатын камералы, жалюзді және басқа аппараттарда ауа ағыны күшімен жүргізіледі.

Шаң қандай мақсатпен бөлінсе де ол ауамен бірге атмосфераға шығып оны былғамау керек. Сондықтан бөлінген шаң әрдайым ауадан бөлініп ұсталуы қажет. Шаң қандай құрамды болмасын адам организміне өте зиянды. Көпшілігі организмнің әр жеріне жыйналып ауыр ауру түрлеріне шалыктырады.

Шаң кейінгі байыту процестеріне айтарлықтай кемшілік келтірмегеннің өзінде организмге зияны тимес үшін ұсталуы қажет. Байыту фабрикаларында ең көп шаң ұсату және елеу процестерінде, тасушы конвейерлерден екінші бір аппараттарға түскен жерлерде шығады. Сондай жерлері әдетте әртүрлі әдіспен қауыпсыздандырылады. Мысалы, ұсатқыштар үстері, баскада жерлер қалқалармен қоршалынып, шаң сорғыш вентилятормен жалғасады. Одан шыққан шаңды ауа шаң ұстағыштарға түседі.

Құрғату процесінен шығатын шаң тек ауа тазарту үшін ғана емес, онда бағалы зат үлесі жоғары болғандықтан (ол концентратқа бөлінген шаң) шаңды концентратқа қайта қосу үшін ұстатылады

Өндірістік санитариясы**.** Жұмысшылар бекітілген нормаға сәйкес жеке қорғау жабдықтарымен қамтамасыз етіледі. Климаттың қоңыржайлылығын ескере отырып жұмыс киімінің екі түрі беріледі: жазғы уақыт үшін нығыз ашық түсті матадан және маусымдық, жылырақ киім. Нығыз мата жұмысшыларды жиі болатын желдерден қорғау үшін қарастырылған, желдер негізінен оңтүстік-батыс бағытты, ал олар күз-көктем кезеңдерінде суық болады. Ауа ағындарының орташа айлық жылдамдығы 3,8 м/сек (қараша), 5,4 м/сек (сәуір) дейін, бірте-бірте 18 м/ сек дейін өседі.

Олар ауаның температурасын, ылғалдылығын, ғимараттағы ауаның қозғалу жылдамдығын, жумыс орындарының шаңдалуы мен жарықталуын, шу және діріл әсерлерінің деңгейін, вентиляцияны, жарақаттануды қарастырады, электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

Шудан және дірілдеуден қорғау. Байыту фабрикасында шу негізінен ұсатқыштар, диірмендер, елеуіштер жұмысының нәтижесінде болады. Оның адам денсаулығына кері әсері жоғары. Сондықтан жоғарыда келтірілген жабдықтар бөлек жекеленген ғимараттарда орналастырып, басқа цехтардан, бөлімшелерден оқшауланады. Ондай жағдайда тұрақты және көп уақыт жұмыс істеген адам кәсіптік сырқатқа тап болуы мүмкін. Шудың жұмыс орындарында таралуын төмендету үшін:

1) дірілдеу процесін төмендететін заттар қолданылады.

2) механизмдер жұмсақ заттардан жасалған муфталар қолданылады.

Цехтарға жарық ғимараттардың жанынан түсіріледі. Өндіріс орындарында табиғи жарықтандыру терезе арқылы (әр 100 $м^2$ ауданға 1$м^2$терезе), ал жасанды жарық беру үшін арнайы электр жүйесі қолданылады. Жарықтандырушы шамдар жалпы жергілікті және аралас болып бөлінеді. Негізгі жұмыс орындарында жарық мөлшері 50-75 люкс болуы керек. Одан

басқа фабрикада авариялық жарық болуы қажет. Оның мөлшері жұмыс істеуге жеткілікті жарықтың 10% ті. Ол пайдалану бағытына қарай екіге бөлінеді: адам эвакуациясы үшін қолданылатын (30 люкстан кем емес) және жұмысты жалғастыруға рұқсат беру ретінде қолданылады.

Қабырға мен бөлме төбесінің ластануы жарықтану дәрежесін 10-30% төмендетуі мүмкін. Сондықтан терезелер жиі жуылып, ғимараттың ішкі қабырғалары жылына бір немесе екі рет сырланып отыруы қажет.

4.2 Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету

Электр тоғының әсерінен болатын қауіптың негізгі себептері :

• кернеу астында орналасқан ток өткізгіш бөлшектерді ұстау немесе қауіпті қашықтыққа жақындау;

• изоляцияның зақымдануынан және басқа да себептерден электр жабдықтарының корпус, кожух сияқты металдық бөліктерінде пайда болатын кернеу;

• үстінде адамдар жұмыс істейтін корпус сияқты электр жабдықтарының сөндірілген ток өткізгіш бөліктерінде кернеудің пайда болуы;

• сымның жерге тұйықталу есебінен жер бетінде пайда болатын қадамдық кернеу.

Электр тоғын жермен жалғастыру:

Адамдарды электр тоғының әсерінен қорғау үшін фабрикадағы электр жабдықтары жермен жалғастырылған:

1.Фабрика жобаланып отырған орын 3-климаттық ауаға жатады.

2.Ұзындығы 2,5м болатын темір электрод көмегімен орташа ылғанды жердің меншікті кедергісімен өлшегенде тереңдігі 0,8м ол $0,15 \cdot 10^4$ ОМ болады.

3.Жерге сіңетін ток мөлшері I=60А ұсынылып отырған жермен жалғастыру әр қайсысының ұзындығы 50м болады, арасы 15м қашықтықта орналасқан екі темір таяқшаның көмегімен іске асырылады.

4.3 Техника қауіпсіздігін қамтамасыз ету

Арнайы киім - өндірістік жағдайда тері қабаты аркылы әсер ететін сыртқы ортаның зиянды факторларынан адам денесін қорғайтын жеке қорғаныс құралы бөлып табылады. Арнайы киім өндірістік жағдайда үнемі қолданылатын күнделікті киюге арналған сыртынан киетін киім, оның қорғау қасиетін жоғарылатуға арналған уақытша қолданылатын киім болып жіктеледі.

Арнайы аяқ киім - сыртқы орта және механикалық зақымданудан адамның аяғын қорғау құралы болып табыдады. Арнайы аяқ киім: өндірістік жағдайда үнемі қолданылатын және негізгі аяқ киім сыртынан киілетін (ботинка, етік, жартылай етік, бахил, голош), оның қорғау қасиетін арттыруға арналған

қосымша қолды қорғауға арналған құралдарыдан - қолқап, биялай, шынтақша (комбинирленген болуы мүмкін) бар .

Басты қорғау құралы – Басты жарақаттардың барлық түрінен қорғау үшін арналған. Оларға каска, қалпақ, шлем, шапкілер мен береттер жатады.

Көру мүшелері мен бетті қорғау құралдары зиянды және қауіпті өндірістік факторлардан шаң, қатты бөлшектерден, ұшқын, шашыранды қорғау үшін арналған. Оларға жататындар қорғаушы көзілдіріктер және маскалар, арнайы тағайындалған маскалар.

Тыныс алу мүшелерін қорғау құралдары фильтрлейтін және оқшаулайтын инголяциялы әсер ететін, қоршаған ортаның зиянды факторларынан адамның жеке басын қорғауға арналған құрал. Фильтрлеуші – фильтр сүзуші материалдарды картон, талшықты фильтрлеуші синтетикалық материалдар және зиянды газ шоғырын жұтатын материалдарды активтендірілген көмір қолдану.

4.4 Қоршаған ортаны қорғау шаралары

Ауаны қорғау. Ұсату цехында, бас корпуста, кен берілетін, қабылдайтын орында шаңның бөлініп, жұмыс орындарында таралуын қамтамасыз ету үшін, ол жерлерде шаң ұстағыш санитарлық жүйе орнатылған: шаң бөлінетін жабдықтарды мұқият қаптау және желдеткіш орнату, шаңды ауаны екі рет тазартып, сыртқа шығару т.с.с.

Шаңды ауаны бөліп шығару үшін ВД-12 түрлі желдеткіш қолданылады. Оның өнімділігі 55 $м^3$/с, электродвигательдің қуаты 73 кВт.

Бірінші тазалау скруберде іске асырылады. Жалпы тазалау дәрежесі 97 - 99% – ке жетеді.

Су қоймаларын қорғау. Фабрикадан шығатын ағызынды сулары қалдықпен бірге қалдық қоймасына жөнелтіледі. Қоймада тұндырылған су құдықпен жалғасқан құбыр арқылы тазалау ғимаратына келіп түседі.

Тұндырынған су фабрикаға жөнелтілер алдында механикалық және химиялық тазалаудан өтеді. Ол тазалаумен қосылып технологиялық процестерде қайта қолданылады.

Қалдық суы жерасты суына өтіп, оны ластамас үшін, қойманың бөгеттері саз балшықпен қапталып бекітіледі. Бөгеу денесінен сүзіліп шығатын суды, соны сырт бойымен жүргізілетін дренаждау құрыстары арқылы ұстап жер астына сіңдірмеу.

Егер қалдықты пульпада өте улы заттар болса, олар жер астына сіңбес үшін қойма түбін су өткізбейтін заттармен жабу көзделеді.

Жер қыртысын қорғау. Жер қыртысын қорғау үшін төмендегідей шаралар қолданылады: фабрика және қалдық қоймасы ауыл шаруашылық мүддесіне жарамды жерге орнатылатын болса, онда, оны салудан бұрын жер бетіндегі құнарлы қара топырақты қабатты сыдырып алып, оны басқа құнарсыз жер беттерін сапалау үшін қолдану көзделеді.

5 Экономикалық бөлім

Бастапқы берілгендер :

1) Фабриканың кен бойынша жылдық өнімділігі : 1000000 т
2) Металдарды бөліп алу дәрежесі : 86-77%
3) Кендегі металл мөлшері: 17%
Жұмысшылар саны және жылдық жалақы :
Жұмысшы – 120
Электр энергияның жылдық мөлшер (бағасы) – 27125238464 теңге
Судың мөлшері (бағасы) – 5256700теңге

12 кесте – Ғимараттарға кеткен шығын көрсеткіштері

Объекттің аттары	Саны дана	Бағасы,теңге			Аморти--зация нормалары %	Аморти -зация құны
		Бірлік		Барлығы		
		Көлемі	бағасы			
Ұсату цехы	1	24600	2000	49200000	8	3936000
Бас корпус	1	257400	2000	514800000	8	41184000
Қалдық шаруашылы-ғы	1	2080	1000	2080000	8	166400
Басқарма корпусы	1	7710	1000	7710000	8	616800
Реагент корпусы	1	41500	1000	41500000	8	3320000
Асхана	1	168	1000	168000	8	13440
Жөндеу цехы	1	1816	1000	1816000	8	145280
Химия лаб.я	1	3000	5000	15000000	8	1200000
Барлығы	8	2613374	14000	650994000	8	50581920

5.1 Жалақы төлеу жүйесі

Жалақы жұмыс күніне сәйкес сыйақы беру жүйесі арқылы іске асырылады. Сыйақы жалақысы кенді өңдеу жоспарын орындаған жағдайда және фабриканың басты көрсеткіштеріне қол жеткенде төленеді.

Олар: концентрат сапасы және пайдалы металды концентратқа бөліп алу.

13 кесте – Қызметкерлердің жалақы көрсеткіштері

Мамандығы	Саны	Айлық жалақы	Жылдық жалақы қоры
ИТР фаб.бастығы	1	150000	1 800 000
Бас инженер	1	60000	720 000
Ұсату цехының мастері	1	40000	480 000

13 кестенің жалғасы

Бас корпус бастығы	1	45000	540 000
Ұсату цехының бастығы	1	45000	420 000
Реагент бөлімінің мастері	1	35000	420 000
Сусыздандыру кор.ң мастері	1	35000	420 000
Қалдық қоймасының мастері	1	45000	540 000
МОП оператор	4	30000	360 000
Бас механик	1	50000	600 000
Бас экономист	1	50000	600 000
Бас электрик	1	50000	600 000
Диспетчер	1	20000	240 000
Секретарь	4	20000	240 000
Лаборант	4	15000	180 000
Бухгалтер	4	30000	360 000
Табельші	1	25000	300 000
Мед.сестра	2	32000	384 000
Қоймашы	4	20000	240 000
Нөмірлеуші	4	20000	240 000
Киім жуушы	2	20000	240 000
Еден жуушы	2	21000	252 000
Аспаз	2	21000	252 000
Барлығы	60	-	11 148 000

Міне осындай түрде кестеде жұмысшылардың тізімі және жалақы қорын есептеу жүргізілді. Кестеде және қызметкерлердің жылдық жалақы қоры келтірілген.

ҚОРЫТЫНДЫ

Міне, Құсмұрын кен орнының негізгі қоры боынша, мыс-мырыш кендерінің кездесетін түріне байланысты, сонымен қатар құрамында кездесетін қосымша пайдалы компоненттердің негізгі түрлері жайында мәліметтер келтірілді.

Негізінен, мыс-мырыш кендерін зерттеу барысында негізгі тиімді байыту процесі ретінде флотация алынды. Осы флотация процесі тиімді жүруі үшін арнайы реагенттік режим де қарастырылды. Режимді таңдау кезінде минералдардың қасиеттері негізге алынды.

Байыту процесінен кейін дайын концентратымыз әрі қарай қолданысқа немесе металлугиялық өңдеуге жөнелтіледі. Мыс электротехника, құбыр өндірісінде қолданылады. Мысалы, мыстың жылуөткізгіштігі өте жоғары қасиетіне сәйкес жылу бөлінетін, жылу беретін жерлерде қолданылады. Ал мырыш шойын мен болатты мырыштау үшін, көліктердің майда бөлшектерін, химиялық ток көздерінің электродтарын жасауда, күміс пен алтынды қорғасыннан бөлуде қолданылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Көшербаев Қ.Т. Кен байыту негіздері – Алматы, 2011
2 Көшербаев Қ.Т. Флотациялық байыту әдістері – Алматы, 2000
3 Сажин Ю.Г. Расчеты схем рудоподготовки и выбор оборудования для дробления, грохочения, измельчения и классификации – Алматы, 2005
4 Шаутенов М.Р. Байыту өнімдерін сусыздандыру және шаң ұстау – Алматы, 2005
5 Абрамов А.А. Флотационные методы обогащения – Москва, 2008
6 Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Том 2. «Технология обогащения полезных ископаемых». Москва, 2006
7 Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Том 3. «Технология переработки и обогащения руд цветных металлов». Москва, 2006
8 Комлев А.М. Фридман С.Э. Щербаков Обезвоживание продуктов обогащения Недра, Москва, 1988
9 Гудима В.И. Основы автоматизации обогатительных фабрик – Москва, 1979
10 Козин В.З. Троп А.Е. Кошаров А.Я. Автоматизация производственных процессов обогатительных фабрик – Москва, 1980
11 Злобинский Б.М. Охрана труда в металлургии – Москва, 1975
12 Досумов Ж.У. Флотациялық реагенттер – Алматы, 2000
13 Разумов К.А. Проектирование обогатительных фабрик – Москва, 1981