

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

БЕГЖАН АҚЕРКЕ БАҚЫТЖАНҚЫЗЫ

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Саяқ мыс кенін өңдейтін байыту фабрикасының жобасы»

5B073700- Пайдалы қазбаларды байыту

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

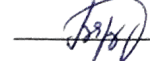
Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

МжПҚБ кафедра меңгерушісі

Техника ғылымдарының кандидаты

 Барменшинова М.Б.

« 21 » 05 2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Саяқ мыс кенін өңдейтін байыту фабрикасының жобасы»

Мамандығы 5В073700 - Пайдалы қазбаларды байыту

Орындаған:  Бегжан А.Б.

Ғылыми жетекші:

тех.ғыл.канд., профессор  Шаутенов М.Р.

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

5B073700 - Пайдалы қазбаларды байыту

БЕКІТЕМІН
МЖПҚБ кафедра меңгерушісі
Техника ғылымдарының кандидаты
Барменшинова М.Б.
«10» мамыр 2019 ж.



**Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Бегжан Ақерке Бақытжанқызы
Тақырыбы: «Саяқ мыс кенін өңдейтін байыту фабрикасының жобасы»
Университет Ректорының «08» қазан 2018 жылғы №1113-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «04» мамыр 2019 жыл

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері:

Жобаны орындауға негізделген сұрақтардың тізбесі немесе дипломдық жобаның қысқаша мазмұны.

Кіріспе. Кен орнының сипаттамасы. Жобаның технологиялық бөлімі.

Технологиялық шешімдерді жасау. Негізгі және қосалқы құрылғыны таңдау және есептеу. Графикалық материалдар тізімі; жалпы жоспар; құрылғыны цехте орналастыру – жоспары, қималары; қайта өңдеудің технологиялық сұлбасы.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1. Петросьянц А.М. Современные проблемы атомной науки и техники в СССР Изд 3-е –М Атомиздат , 1977
2. Комплексные соединения урана Под ред И.И.Черняева –М Наука, 1964

**Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық сұлбаның дәйектемесі мен есептеуі	20.02.2019 – 10.03.2019	<i>орындалған</i>
Құрал-жабдықтарды таңдау және есептеу	12.03.2019 – 22.03.2019	<i>орындалған</i>
Сызбаларды даярлау	25.03.2019 – 10.04.2019	<i>орындалған</i>
Түсіндірме жазбаны әрлеу	10.04.2019 – 4.05.2019	<i>орындалған</i>

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Өндірістік бөлімі	М.Р. Шауенов тех.ғыл.канд., профессор	20.05.2019	<i>Шауенов</i>
Норма бақылау	И.Ю. Мотовилов PhD, лектор	20.05.2019	<i>Мотовилов</i>

Ғылыми жетекші: *Шауенов* қолы Шауенов М.Р.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы: *Бегжан* қолы Бегжан А.Б.

« 14 » 01 2019 ж.

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: Бегжан Ақерке Бақытжанқызы

Название: Саяк мыс байыту фабрикасының өңдеу жобасы

Координатор: Мэлс Шаутинов

Коэффициент подобия 1: 0,6

Коэффициент подобия 2: 0

Тревога: 2

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 дипломной работы студентом
Бегмам Ахерме является добросовестным и
не обладает признаками плагиата. В связи
с этим допускается к защите.

М. Шаукиев

М. Шаукиев

Дата 20.05.2019г.

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: Бегжан Акерке Бакытжанкызы

Название: Саяк мыс байыту фабрикасынын өңдеу жобасы

Координатор: Мэлс Шаутинов

Коэффициент подобия 1: 0,6

Коэффициент подобия 2: 0

Тревога: 2

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 специальности «Обработка полезных ископаемых» Бегжан Акерке признается самостоятельной, не обладает признаками плагиата. Допускается к защите.

М. Барменчикова

Бегжан

Дата 20.05.2019г.

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Выполненный дипломный проект студента
Батман А.Керим является самостоятельным
выполнением и не обладает признаками
плагиата. Допускается к защите

М. Барменчикова



Дата 20.05.2019г.

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жоба

(жұмыс түрлерін атау)

Бегжан Ацерке

(білім алушының Т.А.Ә.)

5B073700- Пайдалы қазбаларды байыту

(мамандық, бағыттың мен маманы)

Тақырыбы:

“Сахис мые кеңің өндейтін байыту фабрикасының жобала”

Дипломның берген дипломдық жобала қарастырып тапсырманы толықпен орындаған. Тақырыпқа сай жүргізілген ғылыми зерікпеу жұмыстарымен және осындай минералдық шикізаттың өндейтін байыту фабрикалардың жұмыс істейтін тапсырманы соның негізінде қамтамасыз ететін технологиялық байыту сұрбасын қабылдаған. Көзгі байыту адында қордан алатын кейдәйіміңді процесісіне қатынасты есептеулерді және мұнда қордан алатын құрал-жабдықтарда дүрпе қандан есептеді.

Қабадан атып технологиялық байыту сұрбасын саңды-саңары, су-шалада есептеулерді толықпен дүрпе орындаған. Сондай-ақ көзгі және қосатқы құрал-жабдықтарда дүрпе қандан қамтамасыз саңдары есептеді.

Дипломдық жобаны орындау кезінде Бекжан Ацерке өзін көп байыту саңасының маманы ретінде дайын екенін көрсетіп бітті. Орындаған дипломдық жобаны “өңе мақса” деген бата беріледі және оның авторы “Бекжан Ацеркеге” Пайдалы қазбаларды байыту байыту “мамандығының бакалавры” деген атағына лайықты деп есептеймін.

Ғылыми жетекші

Профессор-техн. ғыл. канд.

(қолымен қол қою)

М.А.Ә.

Шаутинов Мэлс Рахымұлы

Т.А.Ә.

«20» 05

2019 ж.

АНДАТПА

Ұсынылған дипломдық жоба Саяқ кен орнындағы мыс құрамды кенді байытуға арналған.

Дипломдық жоба келесі бөлімдерден тұрады: кенді байытуға дайындау процесі (ұсату, ұнтақтау), флотациялық байыту процесі, сондай-ақ қосалқы процестері.

Жобаланған байыту фабрикасында үш сатылы ұсату сұлбасы қабылданған. Кеннің сепкілділігіне байланысты флотациялық байыту сұлбасы ұсынылған.

Дипломдық жобада қабылданған байыту технологиясының сұлбасын, сондай-ақ су-шламды сұлбасын есептеу нәтижелері келтірілген. Қабылданған технологиялық сұлбаны іске асыру негізінде қолданылатын негізгі және қосалқы құрал-жабдықтарды таңдау және есептеу жүргізілген.

АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект предназначен для обогащения медной руды Саякского месторождения.

Данный дипломный проект включает следующие разделы: процесс рудоподготовки (дробление, измельчение), флотационный процесс обогащения, а также вспомогательные процессы.

В проектируемой фабрике принята трехстадиальная схема дробления исходной руды. В зависимости от вкрапленности руды принята флотационная схема обогащения. В дипломном проекте приведен расчет технологических и водно-шламовых схем. Согласно принятой технологической схемы обогащения руды, выбраны рассчитаны основное и вспомогательное оборудование.

Разработан необходимый графический материал, отображающий выполненный дипломный проект.

ANNOTATION

This diploma project is intended for enrichment of copper ore Sayak Deposit. This diploma project includes the following sections: the process of ore preparation (crushing, grinding), flotation process enrichment, as well as auxiliary processes.

In designed factory adopted a three-stage scheme of crushing the original ore. Depending on the impregnation of the ore, a flotation enrichment scheme is adopted. In the thesis project is the calculation of technological and water and slurry circuits, according accepted technological circuitry to the ore enrichment, the main and auxiliary are calculated equipment.

Developed necessary graphic material displaying completed diploma project.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 Өндіріс технологиясы	10
1.1 Шикізат қоры және оның сипаттамасы	10
1.2 Фабрика цехтарының жұмыс режимдері және олардың өнімділігі	10
1.3 Технологиялық сұлбаны таңдау және дәйектемелеу	11
1.3.1 Ұсату сұлбасын таңдау және есептеу	11
1.3.2 Ұнтақтау сұлбасын таңдау және есептеу	12
1.3.3 Металдар балансын және байыту сұлбасын есептеу	14
1.3.4 Сусыздандыру сұлбасын таңдау	15
1.3.5 Су-шламдық сұлбаны есептеу	16
1.4 Негізгі құрал-жабдықтарды таңдау және олардың технологиялық есептеулері	22
1.4.1 Ұсату процесінің құрал-жабдықтары	22
1.4.2 Ұнтақтау процесінің құрал-жабдықтары	23
1.4.3 Сұрыптаудың құрал-жабдықтары	24
1.4.4 Флотациялық байытудағы құрал-жабдықтар	26
1.4.5 Сусыздандыру процесінің құрал-жабдықтары	27
1.5 Қосалқы құрал-жабдықтарды таңдау және есептеу	29
2 Қосалқы шаруашылық	33
2.1 Реагенттердің шаруашылығы	33
2.2 Реагенттер ерітінділерін дайындауға арналған құрал-жабдықтар	33
2.3 Сынамалау және бақылау	34
3 Еңбек қорғау және қоршаған ортаны қорғау	36
3.1 Еңбек қорғаудағы қауіпсіздік шаралары	36
3.2 Техника қауіпсіздігін қамтамасыз ету	38
3.3 Қоршаған ортаны қорғау шаралары	39
3.4 Электр қауіпсіздігін сақтау шаралары	39
ҚОРЫТЫНДЫ	40
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	41

КІРІСПЕ

Жобаланатын байыту фабрикасының шикізат қоры ретінде саналатын, ол Саяқ кенорны. Оның жобаланатын фабрикадан арақатынасы 250км құрайды және теміржолмен қосылған. Кенорнынан қажетті шикізатты алу, ашық әдіспен атқарылады. Кендегі негізгі минералдарға жататындар: халькопирит, борнит, халькозин, ковеллин және пирит. Бос жыныс минералдарына кварц, серицит жатады. Алтын жұқа дисперсті түрде борнитте, халькопиритте кездеседі.

Кеннің тығыздығы 2,7 т/м³, ылғалдығы 2-5%, қаттылығы Протодеяконовтың шкаласы бойынша 12-14 құрайды.

Кеннің ұсату сұлбасы үш сатылы, ұнтақтау сұлбасы екі сатылы. Флотация сұлбасы селективті мыс сұлбасынан тұрады.

Фабриканың жылдық өнімділігі 2,0 млн тонна құрайды. Кеннің негізгі байыту әдісі болып саналатын, ол флотациялық байыту әдісі.

Берілген тапсырмаға сәйкес өнімділігі 2,0 млн тонна құрайтын Саяқ мыс кенін өңдейтін байыту фабрикасының жобасын жасау тапсырылған. Жобаны орындауда осындай кенді өңдейтін және қазіргі жұмыс істейтін байыту фабрикасының тәжірибесі ескерілді.

Жобада қабылданған кен байыту технология сұлбасының көрсеткіштері толығымен есептелінді. Олардың нәтижелері негізінде жобада қолданылатын негізгі құрал-жабдықтар таңдалынып есептелінді.

1 Өндіріс технологиясы

1.1 Шикізат қоры және оның сипаттамасы

Жобаланатын фабриканың шикізат қоры ретінде Саяқ кен орны саналады. Кен орны фабрикадан 250км қашықтықта орналасқан және фабрикаға кен темір жол арқылы тасымалданады. Кен орнынан минералдық шикізат ашық әдіспен алынады. кендегі негізгі минералдарға жататындар: халькопирит, халькозин, ковеллин, молибденит, пирит. Бос жыныс минералдарына кварц, серицит жатады. Алтын жұқа дисперсті түрде борнитте, халькопиритте кездеседі.

Халькопирит $CuFeS_2$ ең көп таралған мысқұрамды сульфидті минералдарға жатады. Оның кендегі сеппелілігі 0,01 ден 0,5 мм дейін және одан да жоғары болуы мүмкін.

Борнит Cu_5FeS_2 сирек сеппелік ірілігі 0,03 тен 0,1 мм шамасында кездеседі.

Ковеллин CuS кеннің екіншілік сульфидтік байыту зонасының үстіңгі жағында орналасқаны байқалады.

1.2 Фабрика цехтарының жұмыс режимдері және олардың өнімділігі

Фабриканың (цехтың) жұмыс істеу режимі жыл бойындағы жұмыс істеу тәуліктерінің санымен, тәуліктегі ауысу (смена) санымен, ауысымдағы жұмыс істеу сағаттардың санымен анықталады. Фабриканың жұмыс істеу режимі деп бас корпусстың жұмыс істеу режимі саналады.

Ірі ұсату цехының жұмыс істеу режимі кеннің фабрикаға түсу режиміне байланысты болады. Фабриканың жоба бойынша берілген өнімділігі 2000000 т/жыл.

Ұсату цехы синхронды түрде кенішпен бірге жылына 305 күнде үш ауысымда жеті сағат бойында жұмыс істейді.

Ұсату цехының тәуліктік өнімділігі келесі формула негізінде анықталады:

$$Q_{\text{тәул}} = \frac{Q_{\text{жыл}}}{305} = \frac{2000000}{305} = 6557 \text{ т/тәул.}$$

Сағаттық өнімділік:

$$Q_{\text{сағ}} = \frac{Q_{\text{тәул}}}{21 * \eta} = \frac{6557}{21 * 0.95} = 288 \text{ т/сағ,}$$

Мұндағы η -кеннің физикалық қасиеттерінің біркелкілікті еместігін ескеретін коэффициент ($\eta=0,95$).

Бас корпус жылына 365 күні аумағында жұмыс істейді. Фабрикадағы құрал-жабдықтардың қозғалу коэффициентінің үлесі 93%-ға тең деп алсақ және фабриканың тәуліктегі өнімділігін есептеуге жұмыс істеу күндерінің санын жобалау нормаларына сәйкес жылына 340 күнге тең деп аламыз, онда фабриканың тәуліктік өнімділігі мынаған тең болады:

$$Q_{\text{тәул}} = \frac{Q_{\text{жыл}}}{340} = \frac{2000000}{340} = 5882 \text{ т/тәул}$$

Сағаттық өнімділік:

$$Q_{\text{сағ}} = \frac{Q_{\text{тәул.}}}{24 * \eta} = \frac{5882}{24 * 0,95} = 260 \text{ т/сағ}$$

Фабриканың сусыздандыру цехі бас корпуспен синхронды түрде жұмыс істейді.

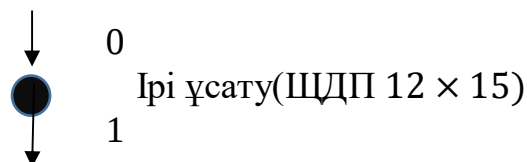
1.3 Технологиялық сұлбаны таңдау және дәйектемелеу

Жобаланатын фабриканың байыту технологиясының негізіне жұмыс істеп тұрған Балқаш байыту фабрикасының технологиясы алынды. Өйткені олардың шикізатының минералдық құрамы өте жақын. Жобаланатын фабриканың технологиялық сұлбасында жаңа реагенттік режимдер қарастырылған. Мұнда тиімді изопропильді ксантогенат, Т-80 көбіктендіргіші және тағы басқалары қолданылады.

Келесі технологиялық көрсеткіштер қабылданған: мыс концентратының үлесі $Cu_k = 30\%$, бөліп алу дәрежесі $\varepsilon_{Cu} = 90\%$.

Жобада кенді ұсатуда ірі ұсату, сонан соң ұнтақтау өзін-өзі ұнтақтайтын «Каскад» типті диірмен қолданылады. Соңғысы тұйық циклде классификатормен бірге жұмыс істейді. Оның ағызындысы гидроциклонға түсіріледі, олар тұйық циклде шарлы диірмендермен жұмыс істейді.

1.3.1 Ұсату сұлбасын таңдау және есептеу



1 Сурет – Бір сатылы ұсату сұлбасы

Жобалауда бір сатылы ұсату сұлбасы келесі себептермен алынды:

- протоальяконовтық кеннің қаттылық шжласына байланыста көрсеткіші (10-12);

- кеннің бастапқы ірілігі - 1200 мм;
- ақырғы ұсату ірілігі - 300 мм;
- ұсатудың жалпы ұсату дәрежесі - 44 мм;
- кеннің тығыздығы - 2,7 т/м³ ;
- кеннің үйілімдік тығыздығы - 1,6 т/м³;
- кеннің ылғалдылығы -5,0%;

Көрсетілген ұсату дәрежесі қазіргі кездегі техниканың және технологияның деңгейінде екі сатылы ұсату сатысында алуға мүмкін емес, сондықтан классикалық бір сатылы ұсату сұлбасы қабылданды.

Жалпы ұсату дәрежесі:

$$S_{\text{жалпы}} = \frac{D_{\text{max}}}{d_{\text{ном}}} = \frac{1200}{300} = 4 \text{ мм}$$

Орташа ұсату дәрежесі:

$$S_{\text{орт}} = S_{\text{жалпы}} = 4 \text{ мм}$$

Ұсату өнімдерінің номиналдық ірілігі (бірінші сатыда):

$$d_1 = \frac{D_{\text{max}}}{S_1} = \frac{1200}{4} = 300 \text{ мм}$$

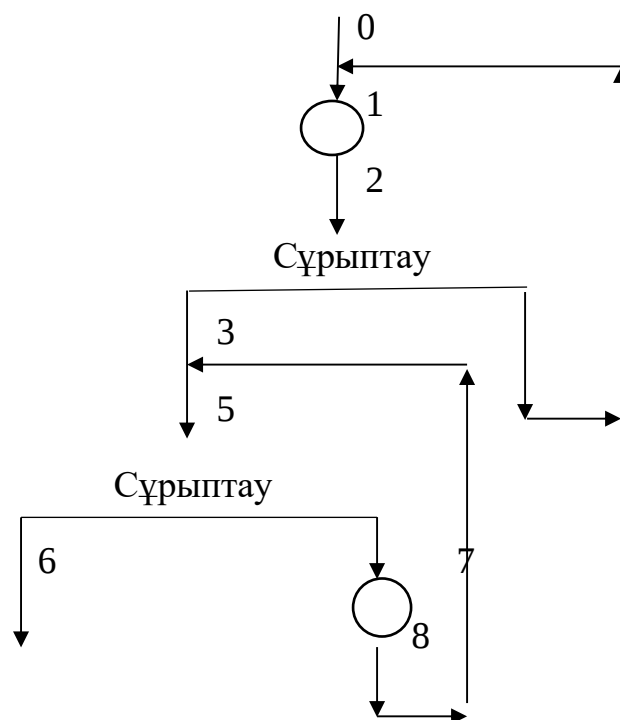
Ақырғы ұсату ірілігі: $d_1 = 300$ мм тең өнім алу үшін, ұстатқыштың ұсатылған өнімді шығарушы тесіктің размерін келесі формула негізінде анықталады:

$$i_p = d_1 / z_1 = 300 / 1,5 = 200 \text{ мм}$$

Мұндағы, z – тесіктен шыққан кесектің ірілігі (тесіктің бірлік үлесіндегі өлшемі).

1.3.2 Ұнтақтау сұлбасын таңдау және есептеу

Жобада екі сатылы ұнтақтау сұлбасын қабылдаймыз. Бірінші сатысында ашық циклде жұмыс істейтін білікті диірмендер орнатылады. Екінші сатыда шарлы диірмендер тұйық циклде жұмыс істейді. Флотация процесі жақсы жұмыс істеу үшін ұнтақтаудан шыққан өнімдегі $-0,074$ мм кластың үлесі 60% болуы тиіс. Тексеру сұрыптаудан шыққан ағызындыда ірі затты өнім шығып кетуі мүмкін, сондықтан мұнда бақылау сұрыптау қойылады, оның негізінде қажетті ұнтақты өнім алынады. Қабылданған ұнтақтау сұлбасы 2 суретте келтірілген.



2 сурет – Жобаланған ұнтақтау сұлбасы.

Ұнтақтау сұлбасын есептеу

1) Жұмыс істеп тұрған фабриканың тәжірибесінен айналымдағы жүктің үлесін $C_1 = 150\%$ деп қабылдаймыз.

2) Ұнтақтау өнімдерінің шығымдарын анықтаймыз.

Белгілі дәрежелер:

$$\gamma_0 = 100\%; \gamma_0 = \gamma_1 = 100\%; \beta_0^{-74} = 6\%.$$

Ұсатудың бірінші сатысындағы ақырғы өнімдегі дайын кластың үлесін анықтаймыз:

$$\beta_3^{-74} = 6 + \frac{60 - 6}{1 + 1,5 \times 0,7} = 53\%$$

$$\gamma_2 = \gamma_1 + \gamma_8; \quad \gamma_2 = 100 + 150 = 250\%$$

$$\gamma_2 = \gamma_3 = 250\%; \quad \gamma_4 = \gamma_6 + \gamma_7$$

$$\gamma_4 \times \beta_4 = \gamma_6 \times \beta_6 + \gamma_7 \times \beta_7$$

Бұл жүйені есептеумен:

$$\gamma_7 = 43\%; \gamma_4 = 143\%$$

$$\gamma_5 = \gamma_8 + \gamma_7 = 150 - 43 = 107\%$$

3) Абсолюттік көрсеткіштерге қатысты есептеулер жүргіземіз.

Өнімдердің санын келесі формуламен анықтаймыз:

$$Q_n = \frac{\gamma_n + Q_0}{100\%}.$$

Ұнтақтау сұлбасын есептеуден алынған көрсеткіштерді 1 кестеге енгіземіз.

1 кесте – Ұнтақтау сұлбасын есептеудің көрсеткіштері

Өнімдердің №	Шығымы, %	Мөлшері, т/сағ.
γ_0	100	260
γ_1	100	260
γ_2	250	650
γ_3	250	650
γ_4	143	372
γ_5	77	200
γ_6	100	260
γ_7	43	112
γ_8	150	390

1.3.3 Металдар балансын және байыту сұлбасын есептеу

Металдар балансының және байытудың сандық сұлбасын есептеу нәтижелері екінші кестеде келтірілген.

2 кесте – Металдар балансы

Өнімдердің атаулары	Шығымы, %	Үлесі, %	Көбейтіндісі, %	Бөліп алу дәрежесі, %
Мыс концентраты	1,74	30	52,2	90
Қалдықтар	98,26	0,07	7,8	10
Кен	100	0,6	60	100

Сұлбаны есептеу стандарттық жолмен теңдеу баланстарын катты зат пен негізгі метал бойынша жүргізілген. Селективті флотация мыс негізінде есептелген.

Байытудың принципиялдық сұлбасын есептеу

1) Баланстар теңдеулерінің жүйесін құрастырамыз;

$$\gamma_3 = \gamma_5 + \gamma_6$$

$$\gamma_3 = \gamma_5 \cdot \beta_5 + \gamma_6 \cdot \beta_6$$

Баланс теңдеулерін есептеу негізінде табамыз;

$$\gamma_3 = 4,35\%, \beta_3^{\text{CM}} = 15\%$$

Осындай жолмен теңдеулерді құрастырып және оларды шешіп, бүкіл технологиялық сұлбаны есептейміз. Есептеу нәтижелерін 3 – кестеге енгіземіз.

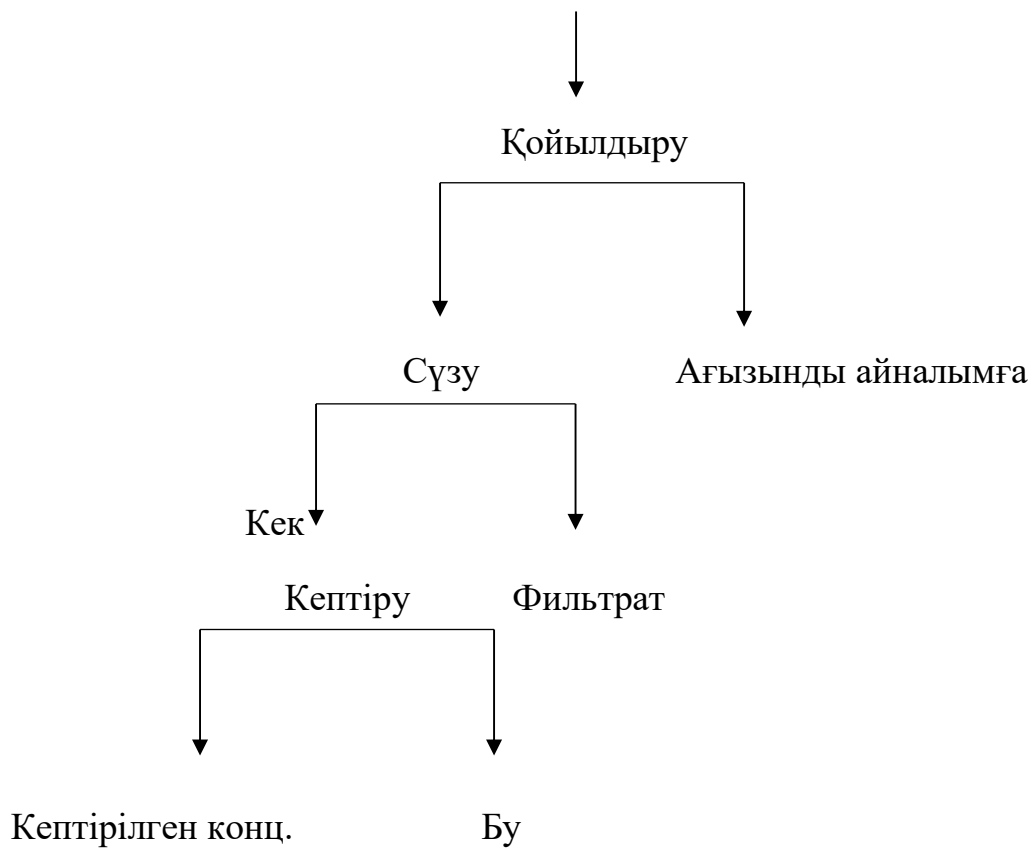
3 Кесте – Технологиялық сұлбаны есептеу нәтижелері

№	Өндірістің атаулары	Шығын, %	Металл үлесі, %
0	Бастапқы кен	100	$\beta_0^{\text{см}} = 0,6$
1	Негіз мыс флотац. Концентраты	12,18	6
2	Негізгі мыс флотац. Қалдықтары	130,56	0,3
3	1 тазалау флотац. Концентраты	4,35	15
4	1 тазалау флотац. Қалдықтары	10,44	2
5	2 тазалау флотац. Концентраты	1,74	30
6	2 тазалау флотац. Қалдықтары	2,61	5
7	Бақылау флотац. Концентраты	32,3	1
8	Бақылау флотац. Қалдықтары	98,26	0,07

1.3.4 Сусыздандыру сұлбасын таңдау

Сусыздандыруға ірілігі 85% -0,074 мм кластың флотациялық концентраты түседі. Тұтынушыға жеткізілетін концентрат алыс жерге тасымалданады, сондықтан ол қатып қалмау үшін,оның ылғалдығы 5% аспауы керек. Демек ондай ылғалдыққа жету үшін концентрат үш сатылы сусыздандырудан өтуі тиіс.

Сусыздандыру сызбасы 3 суретте келтірілген.



3 сурет – Сусыздандыру схемасы

1.3.5 Су-шламдық сұлбаны есептеу

Су-шламды сұлбаның сағаттық өнімділігі 296,7 т/сағ құрайды. Байыту өнімдерінің шығымдары мен мөлшері сапалық-сандық схеманы есептеу негізінде алынады. Сондай-ақ өңдеуге түскен өнімдердегі қаттының үлесін бірінші және екінші сатыдағы диірмендер өнімдерінің, флотация операциясындағы көбікті өнімдер, гидроциклондардың құмдары және гидроциклондардың ағызындыларындағы қаттының үлесін есептеу.

Жобада қабылданған байыту өнімдеріндегі қаттының үлесі төменде берілген.

4 кесте – Байыту өнімдеріндегі қаттының үлесі

Өнімдердің атаулары	Өнімдегі қаттының үлесі, %
Бастапқы өнім	95
1 сатыдағы диірменнің өнімі	75
1 сұрыптаудың құмы	80
2 сұрыптаудың құмы	75
2 сатыдағы диірменнің өнімі	65
1 сұрыптаудың ағызындысы	49
2 сұрыптаудың ағызындысы	42
Концентраттар:	
Негізгі мыс флотациясы	30
Бақылау мыс флотациясы	30
1 тазалау	
2 тазалау	
Қойылдырылған Cu концентраты	65
Сүзілген Cu концентраты	85
Кептірілген мыс концентраты	95

Су-шламдық сұлбаны есептеу стандарттық әдіспен орындалған, оның нәтижелері 5 кестеде берілген.

5 Кесте – Су-шламдық сұлбаны есептеу

Түседі							Шығады						
Өнімдердің атаулары	Шығым, %	Қаттының үлесі, %	Мөлшері, т/сағ			Пульпаның көлемі, м³/сағ	Өнімдердің атаулары	Шығым, %	Қаттының үлесі, %	Мөлшері, т/сағ			Пульпаның көлемі, м³/сағ
			қатты	су	пульпа					қатты	су	пульпа	
1 сатыдағы ұнтақтау													
Кен	100	95	260	14	274		1 сатыдағы диірменнің шығарылымы	100	75	260	101	361	
Су				87	87								
Барлығы	100	75	260	101	361		Барлығы	100	75	260	101	361	
2 сатыдағы ұнтақтау													
1 сатыдағы диірменнің шығарылымы	100	75	260	101	361		2 сатыдағы диірменнің шығарылымы	250	75	650	208	858	
1 сұр. Құмдары	107	80	278	70	348								
2 сұр. құмдар	43	75	112	37	149								
Барлығы	250	75	650	208	858		Барлығы	250	75	650	208	858	
Гидроциклонның 1 сұрыпталуы													
2 сатыдағы диірменнің шығарылымы	250	75	650	208	858		Сұрыптау 1 ағызындысы	143	40	372	558	930	
Су				420	420		1 сұрыптаудың құмдары	107	80	278	70	348	
Барлығы	250	51	650	628	1278		Барлығы	250	51	650	628	1278	

5 кестенің жалғасы

Гидроциклонның 2 сұрыпталуы													
Сұрыптау – ағызындысы	143	40	372	558	930		2 сұрыптау ағызындысы	100	33	260	521	781	
Су							2 сұрыптау құмы	43	75	112	37	149	
Барлығы	143	40	372	558	930		Барлығы	143	40	372	558	930	
Негізгі мыс флотациясы													
Ағызынды гидроциклон 2-нікі	100	33	260	52,1	781		Негізгі мыс флот. концентраты	12,18	30	25	58	83	
1-тазалау қалдығы	10,44	26	19	55	74								
Бақылау мыс флот. концентраты	32,5	30	213	497	70		Негізгі мыс флот. қалдығы	130,56	29	467	1095	1562	
Су				80	80								
Барлығы	142,7	25	492	115,3	1645		Барлығы	142,74	25	492	1153	1645	
1 тазалау флотациясы													
Негізгі мыс флот. концентраты	12,18	30	25	58	83		1 тазалау флот. қалдығы	4,35	40	9	14	23	
2 тазалау қалдығы	2,61	27	3	8	11								
Су				3	3								

5 кестенің жалғасы

Барлығы	14,79	29	28	69	97		Барлығы	14,79	29	28	69	97	
2 тазалау флотациясы													
1 тазалау флот. концентраты	4,35	40	9	14	23		2 тазалау концентраты	1,74	44	6	8	14	
Су				2	2								
Барлығы	4,35	36	9	16	25		2 тазалау қалдығы	2,61	27	3	8	11	
				80	80								
Барлығы	142,7	25	492	115,3	1645		Барлығы	4,35	36	9	16	25	
Бақылау флотациясы													
Негізгі флотацияның қалдығы	130,56	29	467	1095	1562		Бақылау флот. концентраты	32,5	30	213	497	710	
Су				200	200		Бақылау флот. қалдығы	98,26	26	254	798	1052	
Барлығы	130,56	26	467	1295	1762		Барлығы	130,56	26	467	1295	1762	

5 кестенің жалғасы

Қойылдыру													
Концентрат	1,74	44	6	8	14		Концентрат	1,74	60	6	4	10	
Фильтрат				2,8	2,8		Ағызынды				6,5	6,5	
Барлығы	1,74	36	6	10,8	16,8		Барлығы	1,74	36	6	10,5	16,5	
Сүзу													
Концентрат	1,74	60	6	4	10		Концентрат	1,74	80	6	1,5	7,5	
							Фильтрат				2,5	2,5	
Барлығы	1,74	60	6	4	10		Барлығы	1,74	60	6	4	10	
Кептіру													
Концентрат	1,74	80	6	1,5	7,5		Концентрат	1,74	95	6	0,3	6,3	
							Бу				1,2	1,2	
Барлығы	1,74	80	6	1,5	7,5		Барлығы	1,74	80	6	1,5	7,5	

1.4 Негізгі құрал-жабдықтарды таңдау және олардың технологиялық есептеулері

1.4.1 Ұсату процесінің құрал-жабдықтары

Ірі ұсату бөлімінің сағаттық өнімділігі 378т/сағ құрайды. Кеннің максималды ірілігі $D_{max} = 1200$ мм тең болғанына сәйкес, оны ұсатуға стандартты ШДП 1200×1500 ұсатқышын қабылдаймыз.

Кеннің көлемдік массасы $1,8 \text{ т/м}^3$ және қабылдаған ұсатқыштың параметрлеріне сәйкес оның каталогтық өнімділігі төменгіні көрсетеді:

$$V_k = q_{min} + \frac{q_{max} - q_{min}}{i_{max} - i_{min}} * (i_p - i_{min}), \text{ м}^3/\text{сағ}$$
$$V_k = 135 + \frac{750 - 250}{225 - 135} * (158 - 135) = 273 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Ұсатқыштың нақтылы өнімділігін анықтаймыз:

$$Q_{\text{ұ}} = V_k * K_{\text{ұ}} * K_i * \delta_k, \text{ т/сағ}$$

Мұндағы, $K_{\text{ұ}}$ – протодеяконовтың шкаласы негізінде кеннің қаттылығы 9-10 тең болғандағы, кеннің ұсатылу коэффициенті ($K_{\text{ұ}} = 1,1$);

K_i – ұсатқыштың кен қабылдау тесігінің ені 1200 мм болғанда және $D_{max} = 1200$ мм болғанда ұсату коэффициенті ($K_i = 1,07$);

δ_k – кеннің көлемдік массасы ($\delta_k = 1,8 \text{ т/м}^3$);

$$Q_{\text{ұ}} = 273 * 1,1 * 1,07 * 1,7 = 546 \text{ т/сағ}$$

Ұсатқыштың жүктеме коэффициентін анықтаймыз:

$$K_{\text{ж}} = \frac{Q_0}{Q_{\text{ұ}}} = \frac{280}{546} = 0,53$$

Есептеу нәтижелері 6 кестеге енгізілген.

6 кесте – Ұсатқыштың есептеу нәтижелері

Көрсеткіштері	1-ұсаты сатысы
Ұсатқыштың түрі	ШДП-12×15
Кен қабылдау тесігінің размери, мм	1200
Кен шығару тесігінің размери, мм	110-190
Қабылданатын ең ірі кесектің ірілігі, мм	900
Ұсатылған өнімнің ірілігі, мм	300
Ұсатуға түсетін кеннің мөлшері, т/сағ.	280
Ұсатқыштың есептеумен алынған өнімділігі, т/сағ	546
Жүктеме коэффициенті	0,53
Ұсатқыш саны, шт	1

1.4.2 Ұнтақтаудың құрал-жабдықтары

Қабылданған ұнтақтау сұлбасына және бастапқы кеннің ірілігіне ($d_n = 300\text{мм}$) сәйкесті ұнтақтау процесінің бірінші саысында кен өз-өзімен ұнтақталатын диірменді қабылдаймыз. Эталон ретінде Балқаштың байыу фабрикасындағы білікті диірменді қабылдаймыз.

Кен өз-өзімен ұнтақтау сұлбалары әр түрлі болып келеді, өйткені олар кендердің текстуралық, структуралық, физика-химиялық және басқада қасиеттерін есепке алады. Кен өз-өзімен ұнтақтау сұлбаларды есептеу принциптері шарлы ұнтақтаудың есептеулеріне ұқсас келеді. Бірақ, айтарлықтай өзгешеліктері де жоқ емес, мысалы, сұлбаға бутарларда және дірілді електерде елеу операциялары, сондай-ақ ұсатылмаған фракцияларды қосымша ұсату процесі сұлбаны қиындатып жібереді.

Ұнтақтау процесінде қолданылатын диірмендердің келтірілген көлемдік схемасын анықтаймыз:

$$V_k = 260/10 = 26\text{м}^3$$

Есептелетін диірмендердің бастапқы кен бойынша өнімділігін анықтаймыз:

Қолданылатын ММС 50×18 типті диірменнің нақтыланған қозғалтқыш қуаты $N_n = 1600\text{кВт}$. Оның кен бойынша өнімділігін анықтаймыз:

$$Q = 350 * \frac{24,5}{30} = 310 \text{ т/сағ}$$

Диірмендердің қажетті саны:

$$N = 260/310 = 0,8 = 1 \text{ дана}$$

Жүктеме коэффициенті:

$$K_{\text{ж}} = \frac{260}{310} = 0,8$$

Диірменді кен шығару мүмкіндігі бойынша тексереміз:

$$Q/2V = 310/2 * 26 = 2.64 \text{ т/м}^3 * \text{сағ}$$

Ұсатыдың екінші сатысында кенді тор арқылы шығаратын шарлы диірменді қолданамыз. Екінші ұнтақтау сатысында бір шарлы диірменді қолданамыз МШР 36×50. Оның келтірілген көлемін анықтаймыз:

$$V_k = 39(4,0 - 0,15)/(4,0 - 0,15)^{0,5} = 55\text{м}^3$$

Келтірілген көлемдердің қатынасын анықтаймыз: $55/60 = 0,92$

МШР 36×50 диірменнің қуаты 2000кВт құрайды, онда оның бастапқы өнім бойынша өнімділігі тең болады:

$$Q = Q_0 = \frac{q_{-74} * V}{\beta_k^{-74} - \beta_k^{-74}} = \frac{1.75 * 60}{0.85 - 0.5} = 350 \frac{\text{т}}{\text{сағ}}$$

$$K_{\text{ж}} = 350/2 * 260 = 0,7.$$

Жүргізілген есептеу нәтижелері 7 кестеде келтірілген.

7 кесте – Диірмендерді салыстыру кестесі

Диірмендердің размерлері	Саны, дана	Қуаты, квт		Өткізу қабілеті, т/м ³ * сағ	Жүктелу коэффициенті
		Бірдікі	Барының		
МШР 36×50	2	4000	8000	6,85	0,52
МШР-36×40	2	2500	5000	11,25	0,94

1.4.3 Сұрыптаудың құрал-жабдықтары

Сұрыптауға механикалық сұрыптағыш жобаланады. Ол үшін алдымен сұрыптағыш ағызындысындағы қаттының үлесін анықтаймыз:

$$K_{2,7} = 33 * \frac{33 - 30}{65 - 53} * (55 - 53) = 32,5\%$$

K_α мәнін су-шламдық сұлбаны есептеуден ($K_\alpha = 36\%$) аламыз.

Ағызындының базистік сұйылтылуы:

$$R_{2,7} = \frac{100 - K_{2,7}}{K_{2,7}} = \frac{100 - 32,5}{32,5} = 2,08$$

Ағызындының нақтылы сұйылтылуы тең болады:

$$R_\kappa = \frac{100 - K_\alpha}{K_\alpha} = \frac{100 - 36}{36} = 1,78$$

$$\frac{R_\kappa}{R_{2,7}} = \frac{1,78}{2,08} = 0,86$$

Сілтеме кестеден тығыздығы 3 т/м³ кеннің түзету коэффициенті тең болады:

$$K_\alpha = 0,93 + \frac{1,07 - 0,93}{1,0 - 0,8} * (0,86 - 0,8) = 0,97$$

K_α коэффициентін сілтеме кестеден анықтаймыз: $K_\alpha = 1$

$D^{1,765}$ мәнін анықтаймыз ($m=1$ үшін)

$$D^{1,765} = \frac{75}{4,56 * 2 * 1,65 * 1,11 * 0,97 * 1} = 4,63\text{м}$$

Бұл көрсеткішке екі спиральді $D=2,4$ м тең сұрыптағыш қолайлы болады. Оның ағызынды бойынша өнімділігі тең болады:

$$Q_\alpha = 4,5 * 2 * 1,65 * 1,11 * 0,97 * 1 * 2,4^{1,765} = 76,0 \frac{\text{т}}{\text{сағ}}$$

Құм бойынша өнімділікті $n = 3$ айн/мин сәйкес анықтаймыз:

$$Q_\kappa = 5,45 * 2 * 3,6 * 1,11 * 1 * 2,4^3 = \frac{602,1\text{т}}{\text{сағ}} \cdot \frac{1\text{т}}{\text{сағ}}$$

Екі спиральды сұрыптағыш 2КСН-24А осындай өнімділікпен жұмыс істей алады.

Сұрыптаудың екінші сатысында гидроциклондарды қолданамыз. Диаметрі 500 мм құрайтын гидроциклондарды орнатамыз. Ағызындының номинальды ірілігі $\beta_\alpha = 85\% = 172$ мкм тең болады. Гидроциклондарда сұрыптауға түсетін пульпаның көлемі $V = 576,35$ м³/сағ. Пульпаның гидроциклонға түсетін жеріндегі қысым мөлшері 0,1 МПа құрайды.

Гидроциклоннан шыққан ағызындының номиналдық ірілігін анықтаймыз:

$$d_n = 1,5 \sqrt{D * dc * \frac{T_k}{\Delta K_d} * P_0^{0,5} * (\delta - 1)},$$

мұнда,

D - гидроциклон диаметрі, см;

dc - ағызынды патрубogyның диаметрі, см;

Δ - құм патрубogyның диаметрі, см;

K_d - гидроциклон диаметріне қатысты түзету;

P_0 - гидроциклонның кіреберістегі қысым, МПа;

δ - тығыздық, т/м³;

d_n - ағызындының номинальды ірілігі, мкм.

$$d_n = 1,5 * \sqrt{\frac{50 * 16 * 57,5}{7,5 * 1 * 0,1^{0,5} * (3 - 1)}} = 148 \text{ мкм}$$

Бір секцияға қажетті гидроциклондардың саны:

$$N = \frac{V_{\text{секц}}}{V} = \frac{384,85}{197,3} = 2 \text{ дана}$$

Екі резервті гидроциклондарды еске ала отырып әр секцияға төрт ГЦ-500 гидроциклондарын орнатамыз.

Таңдап алынған гидроциклондардың құм бойынша жүктемесі $208,7/2=104,35$ т/сағ құрайды.

Үлесті жүктемесін анықтаймыз:

$$q = \frac{104.35 * 4}{2 * 3,14 * 7,5^2} = 1,18 \frac{\text{т}}{\text{см}^2} * \text{сағ}$$

Бұл көрсеткіш оңтайлы межеде болатынын көрсетеді.

Орнатуға В гидроциклонды (3 жұмысшы, 3 резервті) қабылдаймыз.

Гидроциклондардың есептеу нәтижелерін 8 кестеге енгіземіз.

8 кесте -Гидроциклондардың есептеу нәтижелері

Көрсеткіштер	2 сұрыптау
Ағызындының номинальды ірілігі, мкм	138,3
Таңдалған гидроциклонның стандартты диаметрі, мм	500
Кіре берістегі қысым, МПа	0,1
Өнім бойынша есептелінген гидроциклонның өнімділігі, м ³ /сағ	193,4
Гидроциклондарға берілетін пульпаның өнімділігі, м ³ /сағ	609,4
Жұмысшы гидроциклондардың саны	4
Резервтегі гидроциклондар саны	4

1.4.4 Флотациялық байытудағы құрал-жабдықтар

Негізгі және бақылау флотациясына пневмомеханикалық машиналарды орналастырамыз,тазалау флотациясына механикалық. Флотомашиналардың қажетті камералар санын келесі формула негізінде табамыз:

$$n = \frac{Q_k * t}{1440 * V_k * K},$$

мұнда,

Q_k -операцияға түсетін пульпа көлемі, м³/сағ;

t -флотацияның қажетті уақыты,мин;

K -пульпа көлемінің камера көлеміне қатынасы(0,7-0,8).

Негізгі мыс флотациясы

ФПМ-12,5 типті машиналарды қабылдаймыз. Бір камераның көлемі $V_k=12,5$ м³. Флотацияға қажетті уақыт $t=12$ мин. Операцияға түсетін пульпаның көлемі $V=781,0$ м³/сағ. K мәнін 0,80 тең деп аламыз:

$$n = \frac{781 * 24 * 12}{1440 * 12,5 * 0,8} = \frac{224928}{14400} = 15,62 \approx 16 \text{ дана.}$$

Флотомашиналарды жалпы есептеулердің қорытындысы төмендегі кестеде толық мәндермен берілген.

9 Кесте – Флотомашиналардың есептеу нәтижелері.

Операция атаулары	Пульпа көлемі, м ³ /сағ	Флотомашин а түрі	Камера көлемі, м ³	Флотация уақыты, мин	Камера саны, дана
Негізгі мыс флотациясы	781	ФПМ-12,5	12,5	12	16
Бақылау мыс флотациясы	710	ФПМ-12,5	12,5	12	14
1 тазалау флотациясы	94	ФМ-6,3	6,3	10	4
2 тазалау флотациясы	84	ФМ-6,3	6,3	3	2

1.4.5 Сусыздандыру процесінің құрал-жабдықтары

Қойыдырудағы. Фабриканың мыс концентраты бойынша сағаттық өнімділігі 9 т/сағ құрайды. Қажетті қойылдыру ауданын келесі формула негізінде анықтаймыз:

$$S = Q * S_{\text{үл}}$$

мұнда,

Q -концентрат бойынша өнімділік, т/сағ;

$S_{\text{үл}}$ -қойылдырудың үлестік ауданы, т/м² * тәул. (мыс концентраты бойынша -0,7).

Қойылдыру ауданын анықтаймыз:

$$S = 216 * 0,7 = 151,2 \text{ м}^2.$$

Мыс концентратын қойылдыруға бір СЦ-15 қойылдырғышын қабылдаймыз.

Сүзудегі. Қажетті сүзу ауданын анықтаймыз:

$$F = \frac{Q}{q_{\text{үл}}}, \text{ м}^2,$$

мұнда,

F - сүзу ауданы, м²;

Q - концентрат бойынша өнімділік, т/сағ;

$q_{\text{үл}}$ - сүзгілердің үлесті өнімділігі, т/м² * сағ; (мыс концентраты бойынша

$q_{\text{үл}} = \frac{0,19 \text{ т}}{\text{м}^2} * \text{сағ}$).

$$F = \frac{6}{0,19} = 31,6 \text{ м}^2$$

Орнатуға бір БОУ-40-3 сүзгішін қабылдаймыз.

Концентраттарды кептіруге кептіргіштердің қажетті көлемін келесі формула арқылы табамыз:

$$V = \frac{W}{A}, \text{ т}$$

мұнда,

W -буға айналатын ылғал мөлшері, $\text{кг}/\text{м}^3 * \text{сағ}$;

A -кептіруші барабанның қысым кернеуі, $\text{кг}/\text{м}^3 * \text{сағ}$;

Ұнтақталған концентраттарға $A=70 \text{ кг}/\text{м}^3 * \text{сағ}$ тең деп аламыз.

$$V = \frac{1720}{70} = 24,6 \text{ м}^3$$

Камераның нақтылы көлемін табамыз:

$$V_n = V * 12 = 25 * 1.2 = 30 \text{ м}^3$$

Кептіргіштің көлденең кесіндісінің ауданын келесі формуламен есептейміз:

$$S = \frac{V_r}{\omega},$$

мұнда,

V_r - кептіргіштің аяғындағы шығатын газдың көлемі, $/\text{м}^3 * \text{сек}$;

ω - газдың қозғалу жылдамдығы, $\text{м}/\text{сек}$.

$$V_r = 1,09 \text{ м}^3/\text{сек}; \quad \omega = (1-2)$$

$$S = \frac{1,09}{1} = 1,09 \text{ м}^2$$

Кептіргіштің нақтылы көлденең кесінді ауданын анықтаймыз:

$$S_n = S * 1,2 = 1,09 * 1,2 = 1,3 \text{ м}^2$$

Кептіргіштің диаметрін келесі формуламен анықтаймыз:

$$D = \sqrt{4 * \frac{S_n}{\pi}} = \sqrt{4 * 1,3/3,14} = 1,3 \text{ м}$$

Кептіргіштің көлденең қимасының ауданын табамыз:

$$S = \frac{\pi d^2}{4} = 3,14 * \frac{1,3^2}{4} = 1,3 \text{ м}^2$$

Кептіргіштің ұзындығын анықтаймыз:

$$L = \frac{V_n}{S} = \frac{30}{1,32} = 11,5 \text{ м}$$

Мыс концентратын кептіруге $L = 11,5 \text{ м}$, диаметрі $D = 1,3 \text{ м}$ кептіргішті таңдап аламыз.

1.5 Қосалқы құрал-жабдықтарды тандау және есептеу

Сорғылар.

Пульпаны тасымалдайтын сорғыларды және суды айдайтын сорғыларды есептеу арнаулы жобалауда келтірілген әдістеме негізінде жүргізіледі (НТП-09-66).

Сорғының су бойынша салыстырмалы өнімділігін анықтайық:

$$Q_0 = (1 + V) * Q,$$

мұндағы,

Q – сорғының су бойынша қажетті өнімділігі, м³/сағ;

V – қаттының салмақ бойынша үлесі, (бірлік үлесіндегі).

Манометрлік арынды есптейміз:

$$H_M = H_G + H_{пу} + H_{изг} + H_{изл}$$

мұндағы,

H_M – су бағанасының манометрлік арыны;

H_G – геометриялық арын, м су бағанасы;

$H_{изг}$ – құбырлардың айналмаларындағы арынның жоғалымдары, м су бағанасы

$H_{изл}$ = 1,5 м су бағанасы;

$$H_{пу} = \alpha_1 * l * V^2 / (d * 2g)$$

$$H_{изг} = K * n_u * 90 / \alpha_0$$

α_1 – пульпаның кедергі коэффициенті ($\alpha_1 = 0,04$);

l – құбыр жолының ұзындығы, м ($l = 13$ м);

V – пульпаның ағу жылдамдығы, м/сек ($V = 2$ м/сек);

g – бос құлау үдеуі, ($g = 9,8$ м/сек²);

K – пульпаның кедергіі коэффициенті, ($K = 0,2$);

n_u – трасса бойындағы айналымдар саны, ($n_u = 4$);

α_0 – айналма бұрышы, ($\alpha_0 = 90^\circ$).

Технологиялық сұлбаның 1 сұрыптау операциясына пульпаны тасымалдауға қолданылатын сорғыны есептеу:

$$Q = \frac{876,35 \text{ м}^3}{\text{сағ}};$$

$$Q_0 = (1 + 0,587) * 876,35 = \frac{1390 \text{ м}^3}{\text{сағ}};$$

$$H_{пу} = 0,04 * 13 * \frac{2^2}{(0,25 * 2 * 9,8)} = 0,38 \text{ м су бағ}$$

$$H_{изг} = 0,2 * 4 * \frac{90}{90} = 0,8 \text{ м су бағ}$$

$$H_M = 12 + 0,38 + 0,8 + 1,5 = 14,7 \text{ м су бағ}$$

Алынған нәтижелер негізінде келесі сорғыларды таңдаймыз (кесте 10).

10 Кесте – Қабылданған сорғылардың есептеулері

Сорғылардың тағайындалуы	Типте рі	Саны		Өнімділік		Арыны, м су бағ.
		Жұмыс.	Резерв.	Нақтылы	Қажетті	
1 сатыдағы диірменнің өнімі 1 сұрыптауға	ГРА-450/67	1	1	231,54	405,2	67
2 сатыдағы диірмен өнімі 2 сатыдағы сұрыптау гидроц. 2 сұрыптауға	ГРА-1400/40	1	1	744,19	1228	40
1 сұрыптау ағызындысын тасымалдауға сорғы	ГРА-1400/40	1	1	668,98	992,7	40
2 сұрыптау ағызындысын тасымалдауға сорғы	ГРА-900/67	1	1	569,4	808,5	67
Бақылау флот. қалдықтарын тасымалдайтын сорғы	ГРА-700/40	1	1	570,92	690,8	40
Тазалау флот.концентратын және 1 тазалау қалдығын айдауға сорғы	ПВП-265/22,5	1	1	158,03	219,1	22,5
1 тазалау концентратын және қосымша ұнтақтау диірмен өнімін айдау сорғысы	ПВП А-265/22,5	1	1	158,03	219,1	22,5
Бақылау флот. концентратын, 1 тазалаудың концентратын айдайтын сорғы	ПР-63/22,5	1	1	63	59	22,5
Қойылған мыс өнімін тасымалдауға сорғы	НП-1М	1	1	0,09	0,11	12
Сүзгіштен фильтратты тасымалдайтын сорғы	2,5Пс-б					

Транспортерлерді есептеу. Оларды есептеу стандартты әдістеме арқылы орындалады, соның негізіне таспаның ені және қозғалтқыштың қуаты анықталады. Оның нәтижесі ретінде каталог бойынша транспортер таңдалады.

Кенді диірменге тасымалдайтын транспортердің есептелуі.
Транспортердің электроқозғалтқышының қуатын табамыз:

$$N = \frac{(K_0 * V + 1,2) * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 * L}{10000}, \text{ кВт}$$

мұнда, K_0 -таспаның енін анықтайтын коэффициент;
 K_1 -электржетектің қуат қорының коэффициенті;
 K_2 -конвейер ұзындығын ескеретін коэффициент;
 K_3 -конвейердің иілуін ескеретін коэффициент;
 K_4 -конвейердің жұмыс істеу жағдайының коэффициент;
 K_5 -конвейердегі тележканың барын ескеретін коэффициент;
 L -таспа ілімінің ұзындығы,м;
 V -таспаның қозғалу жылдамдығы, м/сек;
 $N = 6,8 \text{ кВт}$

Таспа енін анықтаймыз:

$$B = 60 * Q / (K_y * V * \delta_n)^{0,5} + 75, \text{ м}$$

мұндағы, B -таспа ені, м;

Q -тасымалданатын масса, т;
 K_y -конвейердің көлбеу бұрышын ескеретін коэффициент;
 V -таспаның қозғалу жылдамдығы, м/сек;
 δ_n -үйілім тығыздығы, т/м³;

$$B = 60 * 322,5 / (1,1 * 2,25 * 1,8)^{0,5} + 75 = 570 \text{ мм.}$$

$B=800$ мм деп қабылдаймыз. Осылай басқа да транспортерлерді есептейміз.
Есептеу нәтижелері кестеде көрсетілген.

11 кесте – Транспортерлерді тандау және есептеу нәтижелері

Транспортердің тағайындалуы	Ұзындығы, м	Көлбеу бұрыш, градус	Ені, мм	Саны, дана	Электроқозғалтқыштың қуаты, кВт/сағ
Ірі ұсатудың орташа ұсатуға	30	20	1600	2	75
Бункерден орта ұсатуға	13	0	800	2	25
Майда ұсатуудан бос корпуста	130	15	1200	2	135
Майда ұсатуудан елеуге	13	18	800	1	10
Бос корпустағы бункерге	110	0	1600	1	50

11 кестенің жалғасы

Ұнтақтаудың горизонтальды транспортері	20	0	1600	1	50
Ұнтақтаудың көлбеу транспортері	10	15	800	2	25
Сүзуден кептіруге	22	5	600	3	10
Кептірілен концентраттаан қоймаға	20	10	600	2	10
Ірі ұсатудан кейінгі	9	0	1200	1	75

Ауа айдағыштарды есептеу.

ФПМ-12,5 флотомашинасының бір камерасы шығындалатын ауаның шығыны $1,8 \text{ м}^3/\text{мин}$, барлық флотомашиналарға $46 \cdot 1,8 = 83 \text{ м}^3/\text{мин}$. ВК-25 ауа айдағышын тандаймыз, олардың саны 4 дана.

Вакуум-сүзгілерге, олардың ауданы 78 м^2 және $q = 0,1 - 0,4 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{мин})$ болғанда $78 \cdot 0,2 = 15,6 \text{ м}^3/\text{мин}$ құрайды. Соған сәйкес ТВ-41-1,4 ауа айдағышын (2 дана) тандаймыз, оның бірі жұмысшы, екіншісі резервте.

Қысылған ауаның вакуум-сорғылардағы шығыны $q = 0,5 - 1,5 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{мин})$ тен болғанда $78 \cdot 1,2 = 93,6 \text{ м}^3/\text{мин}$ құрайды. Соған сәйкес РМК-2А вакуум-сорғысының екі данасын қабылдаймыз. Басқа да қосалқы құрал-жабдықтардың есептеу нәтижелері 12 кестеде келтірілген.

12 кесте – Қосалқы құрал-жабдықтардың есептеу нәтижелері

Атаулары және тағайындалуы	Типтері	Саны		Өнімділік		Қуаты, кВт
		Жұм.	Рез.	нақтылы	қажетті	
ФПМ-12,5 флотомашинасының ауа айдағышы	ВК-5	4	4	200	805	200
Вакуум-сорғыға ауа беретін ауа айдағыш	ТВ-41-1, 4	1	1	41	15,6	50
Сүзгіге арналған вакуум-сорғылар	РМК-2А	2	2	35	56	50

2 Қосалқы шаруашылық

2.1 Реагенттік шаруашылық

Реагенттердің тәуліктік шығын мөлшері 13 кестеде көрсетілген.

13 кесте – Реагенттердің тәуліктік шығыны

Атаулары	Шығыны, т/тәул	Жұмысшы концентрациясы, %	Ерітіндінің көлемі, м ³ тәуліктік
Әк	1,56	0,29-0,59	8,82-11,76
Күкіртті натрий	0,023	0,88-2,94	20,59
Бутил ксантогенат	0,009	0,59	3,53-14,12
Изопропильді ксантогенат	0,003	0,59	3,53-14,2
Сұйық шыны	0,115	2,35-2,94	11,76
T-80	0,044		5,89
Полиакриламид			

2.2 Реагенттер ерітінділерін дайындауға арналған құрал-жабдықтар

Реагенттерді дайындауға және оларды қажетті жерлерге жеткізуге арналған құрал-жабдықтарды тандау және есептеу келесі шарттар негізінде ұйымдастырылады. Реагенттерді еріту бір сменада атқарылады. Оларды тарату алаңына жеткізу тәулік бойында жүргізіледі. Жеткізу арнаулы сорғылармен атқарылады, олар тәулік бойында орташа 3-4 сағат жұмыс жасайды.

Реагенттерді дайындауға арналған құрал-жабдықтардың есептеу және таңдау нәтижелері 14 кестеде келтірілген.

14 кесте – Реагенттер бөлімінде қолданылатын құрал -жабдықтары

Құрал- жабдықтардың тағайындалуы	Атаулары	Типтері	Саны
Ерітінділерді сақтау	Реагенттер чандары	И-22	4
Әкті беру құралы		2 ПРС-1	3
Керосинді беру құралы		2 ПРС-1	1
«Л» майын беру құралы		2 ПРС-1	1
T-80 реагентін беру құралы		2 ПРС-1	1

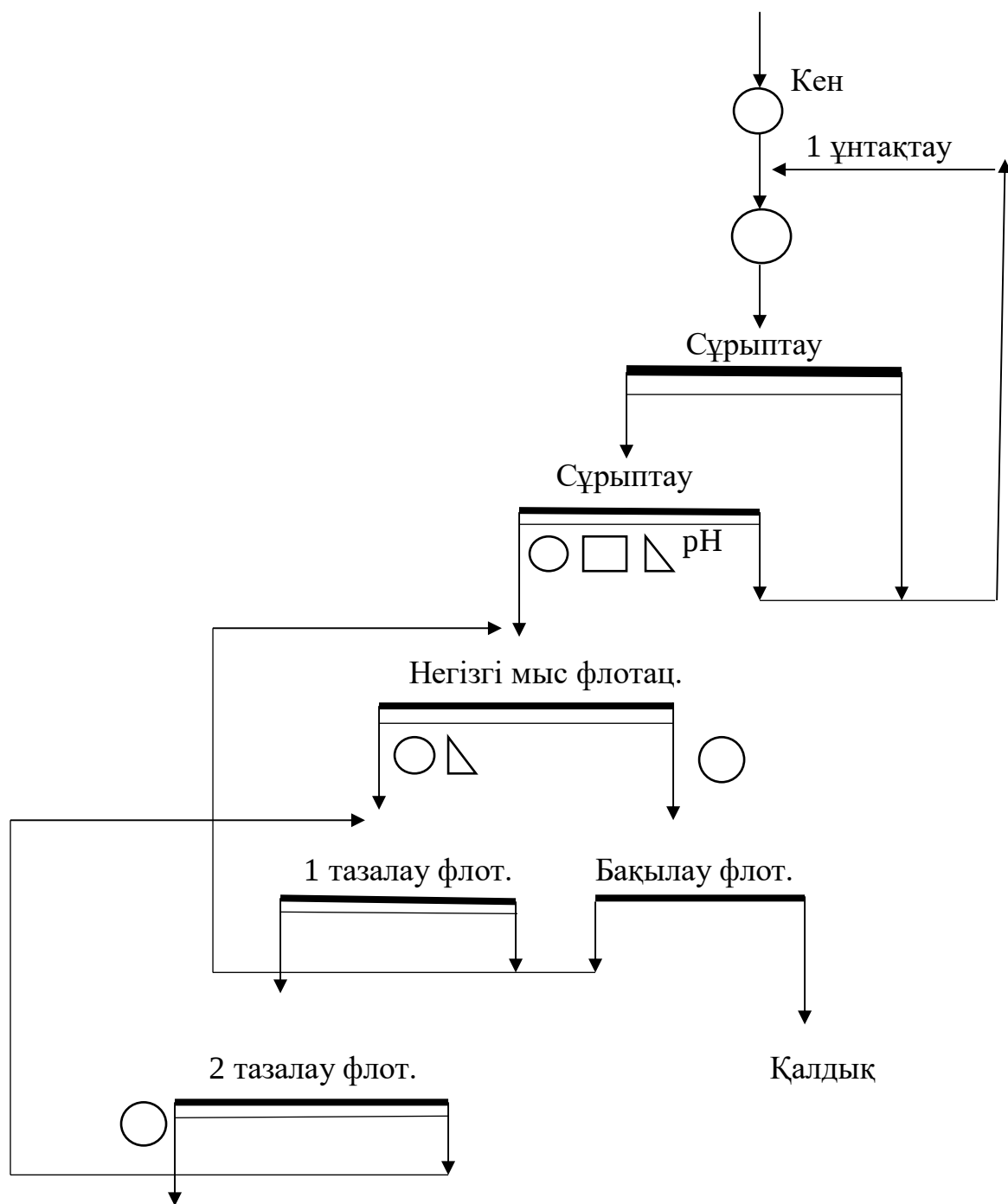
14 кестенің жалғасы

Мыс купоросын беру құралы	Сұйық реагенттердің нәрлендіргіштері	2 ПРС-1	1
Күкіртті натрийді беру құралы		2 ПРС-1	1
Сұйық шыны беру құралы		2 ПРС-1	1
Ксантогенатты беру құралы		2 ПРС-1	1

2.3 Сынамалау және бақылау

Жобаланатын байыту фабрикасында бастапқы шикізаттың, қолданылатын материалдардың, дайын өнімдердің сапасын және технологиялық процестердің параметрлерін бақылау операциялары үнемі жүргізіледі. Төмендегі 4 суретте бақылау және сынамалау процесінің жүктемелері келтірілген.

Елеуішті талдаулар фабриканың ОТК зертханасында жүргізіледі, сағаттық химиялық талдаулар цехтағы экспресс зертханаларында атқарылады, ал ауысымдық, тәуліктік және айлық, орталық химиялық зертханаларда пульпадағы қаттының үлесі үзіліссіз бақыланады. Сутегі иондарының концентрациясы рН-метрмен бақыланады.



Концентрат

○ Химиялық талдау

□ Елеуішті талдау

△ Пульпадағы қаттының үлесі

▬ Өлшем

pH-пульпаның сілтілігі

4 Сурет – Сынамалау сұлбасы

3 Еңбек қорғау 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).

3.1 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 химиялық реагенттерді 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 қауіпті тимес үшін өндіріс орнында техника қауіпсіздігі сақталып, зиянды және қауіпті өндірістік факторлар белгіленген мөлшерден аспауын қадағалау қажет.

Кәсіпорынның қауіпті және зиянды өндірістік 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 организмiне өте зиянды. Көпшілігі организмнің әр жеріне жыйналып ауыр ауру түрлеріне шалықтырады.

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, жұмыс орындарының шаңдалуы мен жарықталуын, шу және діріл әсерлерінің деңгейін, вентиляцияны, жаракаттануды 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 м² ауданға 1м²терезе), 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.

3.2 Техника қауіпсіздігін қамтамасыз ету

Арнайы киім - өндірістік жағдайда тері қабаты арқылы әсер ететін сыртқы ортаның зиянды факторларынан адам денесін қорғайтын жеке қорғаныс құралы болып 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 құралдардан - 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.

3.3 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 м³/с, электродвигательдің қуаты 73 кВт.

Бірінші тазалау скрубберде 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.

Тұндырылған 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.

3.4 Электр қауіпсіздігін сақтау шаралары

Электр тоғының әсерінен болатын қауіптің 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 кадамдық 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 $I=60$ А ұсынылып отырған жермен жалғастыру әр қайсысының ұзындығы 50м болады, арасы 15м қашықтықта орналасқан екі темір таяқшаның көмегімен іске асырылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Берілген тапсырмаға сәйкес өнімділігі 2,0 млн тонна құрайтын мыс кенін байытатын фабриканың жобасы жасалынды.

Жобада келесі технологиялық процестер қарастырылды:

- бастапқы шикізатты ұсату процесі;
- екі сатылы ұнтақтау процесі;
- мыс минералдарын селективті флотациялау сұлбасы;
- байыту өнімін сусыздандыру;

Жобаланған байыту фабрикасында келесі көрсеткіштер алынды:

1)концентраттағы металдың үлесі:

Cu-30%;

2)мыстың концентратқа бөлініп алу дәрежесі:

Cu-90%.

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 Шаутинов 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