

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

Бекәліқызы Гүлсезім

Тақырыбы: «Өнімділігі 4 миллион тонна мыс кенін өңдейтін байыту
фабрикасының жобасы»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Мамандығы 5В073700-Пайдалы қазбаларды байыту

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

МжПҚБ кафедра меңгерушісі

техника ғылымдарының кандидаты

 М.Б. Барменшинова

«24» 05 2021 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Өнімділігі 4 миллион тонна мыс кенін өңдейтін байыту
фабрикасының жобасы»

Мамандығы 5B073700-Пайдалы қазбаларды байыту

Орындаған

Бекәліқызы Гүлсезім

Ғылыми жетекші
тех.ғыл.канд., профессор

 Шаутенов М.Р.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Сәтбаев университеті
Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты
Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы
5B073700 – Пайдалы қазбаларды байыту

БЕКІТЕМІН

МжПҚБ кафедра меңгерушісі
техника ғылымдарының кандидаты

 М.Б. Барменшинова

« 12 » *февраль* 2021 ж.

**Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Бекәліқызы Гүлсезім

Тақырыбы: «Өнімділігі 4 миллион тонна мыс кенін өңдейтін байыту фабрикасының жобасы».

Университет Ректорының «24» қараша 2020 жылғы №2131-б бұйрығымен бекітілген.

Орындалған жобаның өткізілу мерзімі: « 14 » *маз* 2021 жыл

Жобаға қажетті мәліметтер:

Жобаланатын байыту фабрикасының өнімділігі – 4 000 000 т/ж.

Жұмыс істеп тұрған өндірістердің технологиялық регламенттері.

Дипломдық жобаның қысқаша мазмұны:

а) Кіріспе. Кен орнының сипаттамасы. Жобаның технологиялық бөлімі;

ә) Шикізатты флотациялық байыту негізінде өңдеу технологиясын құрастыру;

б) Технологиялық сұлбаны есептеу негізінде алынған нәтижелер бойынша технологиялық құрал-жабдықтарды таңдау және есептеу

в) Жобаның экономикалық бөлімі;

г) Еңбек қорғау және т.б. сұрақтары

Қабылданатын технологиялық сұлбасы. Аппарттар тізбегінің сұлбасы. Ұсату бөлімінің және бас корпусының жобасы мен кимасы.

Ұсынылатын әдебиеттер:

1. Андреев С.Г. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. Недра, 1980

2. Морозов Ю.П. Проектирование обогатительных фабрик. Екатеринбург. Изд-во УГТУ, 2009.

3. Көшербаев Қ.Т. Флотациялық байыту негіздері // Оқулық. – Алматы, 2011. – 350 б.

4. Шаутенов М.Р. Байыту Өнімдерін сусыздандыру мин шаңұстау. Алмаы, 2011.

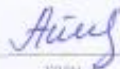
Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық сұлбаның дәйектемесі мен есептеуі	27 февраль 2021г.	
Құрал-жабдықтарды тандау және есептеу	12 апрель 2021г.	
Сызбаларды даярлау	25 апрель 2021г.	
Түсіндірме жазбаны әрлеу	14 маусым 2021г.	

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. Шаутинов т.ғ.к., профессор	17 маусым 2021г.	
Норма бақылау	Аккезина Н.Т.		

Ғылыми жетекші:  Шаутинов М.Р.
қолы

Тапсырманы орындауға алған білім алушы:  Бекәліқызы Г.
қолы

« » 202_ ж

МАЗМҰНЫ

	Аңдатпа	7
	КІРІСПЕ	8
1	ЖОБАЛАНҒАН ӨНДІРІСТІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ	10
1.1.	Шикізат қоры және оның сипаттамасы	10
1.2.	Цехтардан жұмыс істеу режимдері және олардың өнімділігін есептеу	12
1.3.	Жобада қабылданған технологиялық сұлбаны және негізгі технологиялық корсеткіштерді таңдау және негіздеу	12
1.3.1.	Ұнтақтау сұлбасын таңдау және есептеу	13
1.3.2.	Сандық байыту сұлбасының металдар балансын есептеу	15
1.3.3.	Сусыздандыру сұлбасын таңдау	19
1.3.4.	Су-шламдық сұлбаны есептеу	19
1.4.	Негізгі технологиялық құрал-жабдықтарды таңдау және есептеу	27
1.4.1.	Ұнтақтау құрал-жабдықтары	27
1.4.2.	Байыту бөлімінің құрал-жабдықтары	31
1.4.2.1.	Флотациялық машиналар	31
1.4.2.2.	Сусыздандырудың құрал-жабдықтары	33
1.4.2.3.	Сорғыларды таңдау және есептеу	33
2.	ЖОБАЛАНҒАН ӨНДІРІСТІҢ ҚОСАЛҚЫ ШАРУАШЫЛЫҒЫ	35
2.1.	Реагенттік шаруашылық	35
2.2.	Жөндеу жұмыстары	36
2.3.	Сынама алу және бақылау	37
3.	СӘУЛЕТ – ҚҰРЫЛЫСТЫҚ ШЕШІМДЕР	39
3.1.	Жұмысшылардың тұрмыстық және санитарлық жағдайын үйлестіру	39
4.	ЕҢБЕКТІ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ	41
4.1.	Ұйымдық- құқықтық аспектілері	41
4.2.	Еңбек қорғаудағы қауіпсіздік техникалық шаралары	42
4.2.1.	Өндірістегі қауіпті себептерге талдау	43
4.2.2	Жерге қосылғыш қондырғыны есептеу	44
4.3	Еңбек қорғаудағы өндірістік тазалық шаралары	45
4.3.1.	Өндірістегі зиянды себептерге талдау	45
4.3.2.	Ауа тазартуды ұйымдастыру	45
4.3.2.1.	Реагенттер бөліміндегі ауа тазартқыш қондырғыларды есептеу	46
4.3.2.1.1	Механикалық жарақтарды сақтау	47
4.3.3.	Жасанды жарықты есептеу	47
4.4	Өртке қарсы шаралар	48
4.5.	Қоршаған ортаны қорғау	48
4.5.1.	Өндіріс қалдықтары және олардың мөлшері	48

4.5.2	Ауаны қорғау	49
4.5.3	Су қоймаларын қорғау	49
5.	ӨНДІРІС ЭКОНОМИКАСЫ	50
5.1	Ұсату корпусы	50
5.2	Бас корпус	50
5.3	Негізгі және қосалқы құрал-жабдықтардың бағасын есептеу деректері	51
5.4	Қосалқы материалдарды есептеу	52
5.5	Энергошығымдардың бағасы	53
5.6	Қолданылатын құрал-жабдықтардың қолдану шығындарын есептеу	53
5.7	Цехтық шығындарды есептеу	54
	Қорытынды	56
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	57

АННОТАЦИЯ

В разработанном дипломном проекте представлен материал по проекту обогатительной фабрики по переработке медной руды Джемказганского месторождения.

В проекте представлены процессы рудоподготовки, обогащения, а также вспомогательные процессы. На основе технологической схемы обогащения произведен выбор обогатительного оборудования. Представлен раздел экономики обогатительного производства.

АҢДАТПА

Ұсынылған дипломдық жобада Жезқазған кен орнының мыс кенін өңдейтін байыту фабрикасының технологиясы келтірілген.

Жобада кенді дайындау процестері, флотациялық байыту, қосалқы процестер және өндіріс экономика, сондай-ақ технологиялық құрал-жабдықтарды таңдау мен есептеу бөлімдері келтірілген.

SUMMARY

In the developed diploma project, the material on the project of the processing plant for processing copper ore of the Dzhezkazgan deposit is presented.

The project presents the processes of ore preparation, enrichment, as well as auxiliary processes. On the basis of the technological scheme of enrichment, the choice of processing equipment was made. The section of the economy of concentrating production is presented.

КІРІСПЕ

Байыту фабрикалары оларда байытылатын пайдалы қазбалардың құрамындағы бағалы минералдардың түріне және қолданылатын байыту әдістеріне қарай көптеген түрлерге бөлінеді.

Түсті металдар кендерін байытуда негізінде флотация процесі қолданылады, өйткені мұндағы кендердегі минералдардың сепкілдігі өте ұсақ келедіде сондықтан тек қана осы әдіс қолданылады.

Дипломдық жобаның тапсырмасы бойынша Жезқазған мыс кенінің байыту фабрикасының байыту бөлімінің жобасын жасау көзделінген. Жобаны орындауда осындай кенді өңдейтін және қазіргі кезде жұмыс істеп тұрған байыту фабрикасының тәжірибесі ескерілген.

Жобада қабылданған технологиялық өңдеу сұлбасы, кеннің қасиетіне қарай, мысты кеннен бөліп алуда құмды және шламды флотацияны қарастырған. Қабылданған технологиялық сұлба жоғары технологиялық көрсеткіштерге жетуге мүмкіншілік береді. Технологиялық сұлбаның санды-сапалы және су-шламды есептеулері орындалған. Олардың нәтижелері бойынша жобада қолданылатын негізгі және қосалқы құрал-жабдықтар таңдалынып есептелінген.

Сондай-ақ жобаға қатысты келесі бөлімдер: еңбекті және қоршаған ортаны қорғау және өндірістік экономикасы қарастырылған

1 Жобаланған өндірістің технологиясы

1.1 Шикізат қоры және оның сипаттамасы

Жобаланатын байыту фабриканың шикізат қоры болып саналатын, ол Жезқазған мыс кен орны. Жезқазған кен орнына 13 кен райондары кіреді, олар кеніштен радиус өлешімі 8 км құрайтын аймақтарда орналасқан.

Кен орны жабық жер астылы әдіспен өңделінеді. Кен массасы фабрикаға сиымдылығы 100 тонналық думпкалармен тасымалданады. Кеніш жылына 305 күн жұмыс істейді, жұмыс алты сағаттық графикпен төрт ауысым кестісімен атқарылады. Кеннің кеніштен жеткізілуі тәулік бойында жүргізіледі.

Жезқазған кен орнының мыс кендері мыстың құмдықтар типіне жатады. Кеннің қаттылығы профессор Протодяконовтың шкаласы бойынша 14-18 бірлік болса, кеннің үйілімдегі салмағы $1,65-1,7 \text{ т/м}^3$, ал оның үлестік салмағы $2,7 \text{ т/м}^3$ құрайды, ылғалдылығы 5 %.

Негізгі кен минералдарына борнит 35-40 %, халькозин 30-35 және халькопирит 10-15 % жатады.

Бос жыныс минералдар құрамына кварц, дала шпаттары, карбонаттар, хлориттер, серицит және саздық заттар кіреді.

Құмдықтардығы кен минералдары бір-бірімен цементациялау негізінде тығыз байланысқан, сондықтан кенде қиын байытылатын қауышпалардың үлесі айтарлықтай жоғары келеді және олар біршама ұсақ ұнтақталынсада байытылуы қиын жүреді.

Ірілігі +0,21, +0,15, +0,10 мм кластардағы кен минералдары негізінде қауышпалар ретінде болады. Негізгі мыс минералдарының қаттылығы бос жыныс минералдарына қарағанда айтарлықтай төмен келеді, сондықтан олар тез майдаланады. Мыстың аталған ірілік кластарындағы үлесі 0,65-0,7 % құрайды. Жер астылы кендер сульфидтік кендердің категориясына жатады. Кендегі тотыққан мыстың үлесі 5 %-ға дейін жетеді. Жезқазған мыс сульфидтты кенінің химиялық талдауы () кестеде келтірілген.

Кесте – 1.1 Жезқазған кен орнының сульфидтік мыс кенінің химиялық талдауы

Элементтер және олардың қосылыстары	Үлесі, %
Мыс	0,9-1,6
Қорғасын	0,05-0,08
Мырыш	0,04-0,06
Темір	1,9-2,4
Кремнезем	
Алюминий тотығы	11,0-13,9
Магний тотығы	
Кальций тотығы	

Фабрикада өңделінетін кендерде мыстан басқа күміс және рений кездеседі, оларда мыспен бірге концентратқа бөлініп алынады. Күмістің концентратқа бөлініп алу дәрежесі, мыспен бірдей, ал ренийдің бөлініп алу дәрежесі айтарлықтай төмен.

Жоба тапсырмасына сәйкес кендегі мыстың үлесі 0,9 %-ға тең.

1.2 Цехтардан жұмыс істеу режимдері және олардың өнімділігін есептеу

Жобаланатын фабриканың өнімділігі жылына 4000000 тонн кен. Ұсату цехы рудникпен бірдей уақыт істейді, яғни жылына 305 күн, жұмыс істеу үш ауысымда 7 сағаттан тұрады. Ұсату цехының тәуліктік өнімділігі келесі формуламен анықталады: $Q_{\text{тәул.}} = \frac{Q_{\text{ж}}}{N}$, т/тәул.,

мұнда- $Q_{\text{тәул.}}$ -тәулік өнімділік, т/тәул.,

N -жылдағы жұмыс күнінің саны

$$Q_{\text{тәул.}} = \frac{4000000}{305} = 13115,0 \text{ т/тәул.},$$

Сағаттық өнімділік мына формуламен:

$$Q_{\text{сағ.}} = \frac{Q_{\text{тәул.}}}{m \cdot n}, \text{ т/сағ.},$$

мұнда- $Q_{\text{сағ.}}$ -сағаттық өнімділік, т/сағ.,

m -тәуліктігі жұмыс ауысымының саны;

n -ауысымдағы жұмыс сағаттарының саны;

η -кеннің физикалық қасиеттерінің біркелкі еместігін есептейтін коэффициент, $\eta=0,95$.

$$Q_{\text{сағ.}} = \frac{13115}{3 \cdot 7 \cdot 0,95} = 657,4 \text{ т/сағ.}$$

Фабриканың бас корпусы жылына 365 күн жұмыс істейді.

Жұмыс атқаратын құрал-жабдықтардың қозғалу коэффициентін ескере отырып, тәулік өнімділікті есептеуде технологиялық жобалау нормаларына сәйкес бас корпусстың жұмыс күндерінің санын 340-тен деп қабылдаймыз.

$$Q_{\text{тәул.}} = \frac{4000000}{340} = 11765 \text{ т/тәул.}$$

Бас корпус 3 ауысымда 8 сағаттан жұмыс істейді, оның сағаттық өнімділігі:

$$Q_{\text{сағ.}} = \frac{11765}{3 \cdot 8 \cdot 0,95} = 516 \text{ т/сағ.}$$

1.3 Жобада қабылданған технологиялық сұлбаны және негізгі технологиялық көрсеткіштерді таңдау және негіздеу

Жобаланатын фабриканың технологиясының негізіне жұмыс істеп тұрған фабриканың технологиялық сұлбасы және оның режимі алынды.

Алынған сұлбаның артықшылығы келесі жағдайлармен анықталады: флотацияға таңдап алынған арнаулы реагенттік режимдер гранулометриялық құрамы бөлек пульпаларды өндеуде жоғары технологиялық көрсеткіштерді

алуға мүмкіндік береді. Бұл сұлба байыту процесін жүргізгенде, әр операцияларды реттеуге және оларды бақылауға айтарлықтай жеңілдік береді. Сондай-ақ жобалауға қабылданған сұлбаға келесі өзгертулер енгізілді.

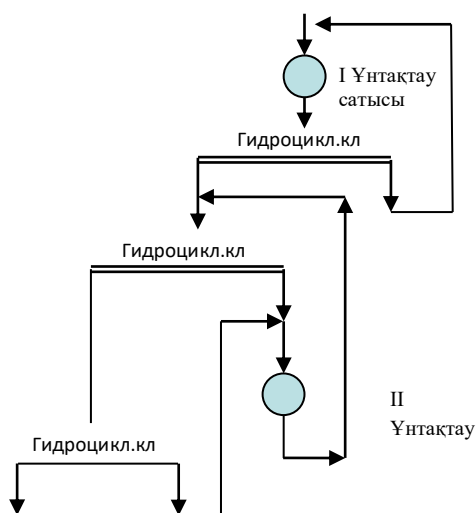
Негізгі шламдық флотацияның концентратымен құм флотациясының негізгі концентраты біріктірілік қосымша ұнтақтауға беріледі және оның алдындағы классификациялау процесі гидроциклондарға атқарылады. Оның негізінде қауышпалар толығырақ ашылады.

Бірінші тазалаудың қалдықтары негізгі шламдық флотацияға қайтарылады, бұл мыстың негізгі құм флотациясындағы жоғалымын 0,3% төмендетеді.

Осыларды ескеру негізінде, жобаланатын фабриканың технологиясына 1.1 - суретте келтірілген сұлба ұсынылды.

1.3.1 Ұнтақтау сұлбасын таңдау және есептеу

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының және осы кенді байыту тәжірибесінен алынған деректер негізінде байыту алдында келесі ұнтақтау операциясы ұсынылады. – ұнтақтау ірілігі 60 % - 70 мкм классы бойынша. Орташа ұнтақталынатын кен үшін ұсату процесіне түсетін кеннің номиналды ірілігі 12 мм құрайтын болса және ондағы дайын кластың үлесі 9% болғанда, ұсынылатын ұнтақтау ірілігін 2 сатыда алуға болады. Бірінші ұсату сатысында тұйық циклде істейтін шарлы диірмен қолданылады. Берілген іріліктегі (60% - 74 мкм) өнімді тұрақты түрде алу үшін екінші сатының ағызындысы бақылау классификациясына берілу қажет (сурет - 1.2).



Сурет 1.2 – Ұнтақтау сұлбасы

Ұсату сұлбасын есептеу

1) Айналмалы жүктердің жүктемелерің істеп тұрған фабриканың тәжірибесінен алынады:

$$C_1=2,5; \quad C_2=2,8;$$

2) Өнімдердің шығымдарын анықтаймыз:

$$\gamma_{11} = \gamma_{10} + \gamma_{14} = 100 + 250 = 350\%;$$

$$\gamma_{12} = \gamma_{11} = 350\%; \quad \gamma_{14} = 250\%;$$

$$\gamma_{13} = \gamma_{10} = 100\%;$$

Тағайындаймыз: $\beta_{19}^{-74} = 60\%$; $\beta_{10}^{-74} = 9\%$; $\beta_{17}^{-74} = 50\%$; $\beta_{18}^{-74} = 26\%$;

$$\gamma_{18} = \frac{100 \beta_{19}^{-74} - \beta_{17}^{-74}}{\beta_{17}^{-74} - \beta_{18}^{-74}} = 100 \cdot \frac{60 - 50}{50 - 26} = 42\%$$

$$\gamma_{17} = \gamma_{19} + \gamma_{18} = 100 + 42 = 142\%;$$

$$\gamma_{15} = \gamma_{13} + \gamma_{21} = 100 + 280 = 380\%;$$

$$\gamma_{20} = \gamma_{21} = 280\%;$$

$$\gamma_{16} = \gamma_{15} - \gamma_{17} = 280 - 42 = 238\%;$$

3) Өнімдердің абсолюттік массасына қарасты шығымдарды қайтара есептейміз:

$$Q_n = \gamma_n \cdot Q_0,$$

мұнда- Q_n -өнімнің массасы;

γ_n -өнімнің шығымы, %;

Q_0 -сағаттық өнімділік.

$$Q_{11} = 3,5 \cdot 11765 = 41178 \text{ т/тәул};$$

$$Q_{12} = Q_{11} = 41178 \text{ т/тәул};$$

$$Q_{13} = Q_{10} = Q_{19} = 11765 \text{ т/тәул};$$

$$Q_{14} = 2,5 \cdot 11765 = 29413 \text{ т/тәул};$$

$$Q_{15} = 3,8 \cdot 11765 = 44707 \text{ т/тәул};$$

$$Q_{17} = 1,42 \cdot 11765 = 16706 \text{ т/тәул};$$

$$Q_{16} = Q_{15} - Q_{17} = 44707 - 16706 = 28001 \text{ т/тәул};$$

$$Q_{18} = 0,42 \cdot 11765 = 4941 \text{ т/тәул};$$

$$Q_{20} = 2,8 \cdot 11765 = 32942 \text{ т/тәул};$$

$$Q_{21} = Q_{20} = 32942 \text{ т/тәул};$$

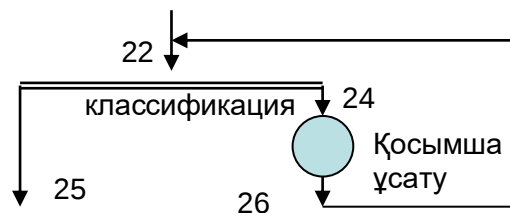
4) Дайын кластың 13 өнімдегі үлесі

$$\beta_{13}^{-74} = \beta_{10}^{-74} + \frac{\beta_{19}^{-74} - \beta_{10}^{-74}}{1 + K \cdot m}, \%$$

K -екінші сатыдағы диірмендердің келтірілген көлемінің бірінші сатыдағы диірмендердің көлеміне қатынасы, $K=1$;

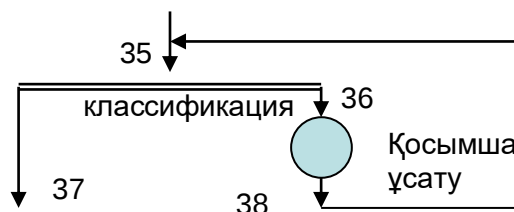
m -екінші сатыдағы-0,074 мм кластың үлестік өнімділігіне қатынасы, $m=0,7$;

$$\beta_{13}^{-74} = 9 + \frac{60 - 9}{1 + 0,7} = 39\%$$



Сурет 1.4 – Құмдарды қосымша ұсату

Классификациядан шыққан құмдарды қосымша ұсатуға түсетін дайын кластың үлесі $\beta_{22}^{-74} = 27\%$. Қосымша ұсатудан шыққан дайын кластың (-0,074 мм) үлесі - $\beta_{25}^{-74} = 60\%$; айналмалы жүк $C_1=1,5$; $\gamma_{22}=43\%$; $\gamma_{25}=43\%$; $\gamma_{24}=64,5\%=\gamma_{24}$
 $Q_{22}= Q_{25}=0,43 \cdot 11765=5058$ т/тәул;
 $Q_{24}= Q_{26}=0,645 \cdot 11765=7588$ т/тәул;



Сурет 1.3 – Концентратты қосымша ұсату

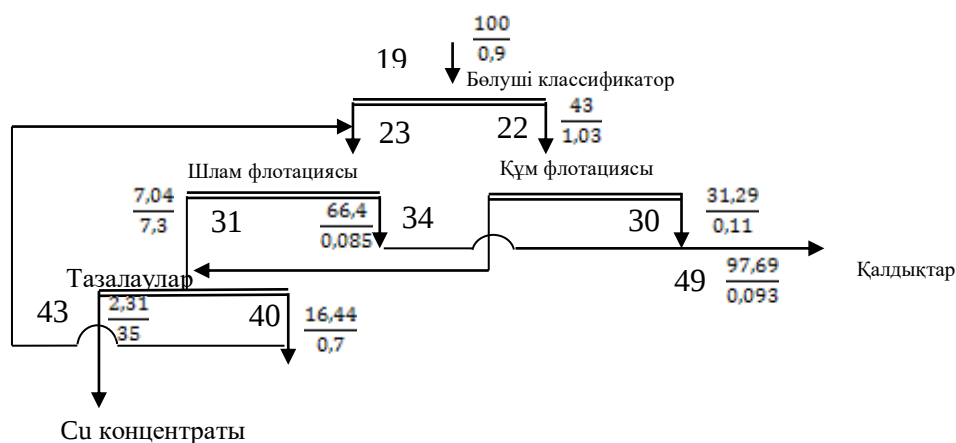
Қосымша ұсатуға түсетін дайын кластың (-0,074 мм) үлесі $\beta_{35}^{-74} = 85\%$, қосымша ұсатудан шыққан дайын кластың үлесі $\beta_{37}^{-74} = 95\%$, ал $C_1=1,5$;
 $\gamma_{35}= \gamma_{37}=18,75\%$; $\gamma_{36}= \gamma_{38}=28,1\%$;
 $Q_{35}= Q_{37}=2118$ т/тәул; $Q_{36}= Q_{38}=3294$ т/тәул;

1.3.2 Сандық байыту сұлбасының металдар балансын есептеу

Кесте 1.2 – Металдар балансы

Өнімдердің атаулары	Шығым, %	Үлес, %	Бөліп алу дәрежесі, %
Мыс концентраты	2,31	25	90,0
Қалдықтар	97,69	0,093	10,0
Кен	100	0,9	100

Принципиалды сұлбаны есептеу суреті төменде келтірілген
 Принципиалды сұлбаны есептеу суреті (1.5)



Сұлбаны есептеу стандартты әдіс жолымен баланстар теңдеулерін құрастырумен және оларды шешумен атқарылады.

Белгілі болғандар: $\gamma_{43}=2,31\%$; $\gamma_{49}=97,69\%$; $\gamma_{19}=100\%$; $\beta_{43}=35\%$; $\beta_{49}=0,093\%$; $\beta_{19}=0,9\%$;

Тағайындаймыз: $\beta_{23}=0,8\%$; $\beta_{30}=0,11\%$; $\beta_{34}=0,085\%$; $\beta_{31}=7,3\%$;

Бөлуші классификация өнімдерінің шығымдарын анықтаймыз:

$$\gamma_{19} = \gamma_{23} + \gamma_{22}$$

$$\gamma_{19}=100\%; \quad \beta_{19}^{-74} = 60\%;$$

$$\beta_{23}^{-74} = 85\%; \quad \beta_{22}^{-74} = 27\%;$$

$$\begin{cases} \gamma_{19} = \gamma_{23} + \gamma_{22} \\ \gamma_{19}\beta_{19} = \gamma_{23}\beta_{21} + \gamma_{22}\beta_{22} \end{cases}$$

$$\gamma_{22}=43\%;$$

$$\gamma_{23}=57\%;$$

$$\begin{cases} \gamma_{49} = \gamma_{30} + \gamma_{34} \\ \gamma_{49}\beta_{49} = \gamma_{30}\beta_{30} + \gamma_{34}\beta_{30} \end{cases}$$

$$\gamma_{34}=66,4\%;$$

$$\gamma_{30}=31,29\%;$$

$$\begin{cases} \gamma_{22} = \gamma_{27} + \gamma_{30} \\ \gamma_{22}\beta_{22} = \gamma_{27}\beta_{27} + \gamma_{30}\beta_{30} \end{cases}$$

$$\gamma_{27}=11,71\%;$$

$$\gamma_{22}=1,03\%;$$

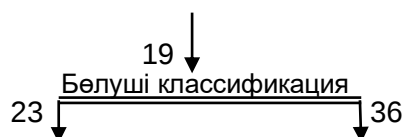
$$\begin{cases} \gamma_{31} = \gamma_{43} + \gamma_{40} + \gamma_{27} \\ \gamma_{31}\beta_{31} = \gamma_{43}\beta_{43} - \gamma_{27}\beta_{27} \end{cases}$$

$$\gamma_{31}=7,04\%;$$

$$\gamma_{40}=16,44\%;$$

Байытудың толық сұлбасын есептеу

Сұлбаны есептеу үшін келесіні тағайындаймыз:



$\beta_{44}=10\%$; $\beta_{41}=19\%$; $\beta_{42}=5\%$; $\beta_{39}=9,9\%$;
 $\beta_{18}=0,5\%$; $\beta_{19}=1\%$; $\beta_{32}=0,3\%$; $\beta_{33}=0,6\%$;

$$\begin{cases} \gamma_{41} = \gamma_{43} + \gamma_{44} \\ \gamma_{41}\beta_{41} = \gamma_{43}\beta_{43} + \gamma_{44}\beta_{44} \end{cases}$$

$$\gamma_{41}=6,42\%;$$

$$\gamma_{44}=4,11\%;$$

$$\begin{cases} \gamma_{41} + \gamma_{42} = \gamma_{39} + \gamma_{36} \\ \gamma_{41}\beta_{41} + \gamma_{42}\beta_{42} = \gamma_{39}\beta_{39} + \gamma_{36}\beta_{39} \end{cases}$$

$$\gamma_{39}=14,16\%;$$

$$\gamma_{40}=16,44\%;$$

$$\begin{cases} \gamma_{28} = \gamma_{29} + \gamma_{30} \\ \gamma_{28}\beta_{28} = \gamma_{29}\beta_{29} + \gamma_{30}\beta_{30} \end{cases}$$

$$\gamma_{28}=55,7\%;$$

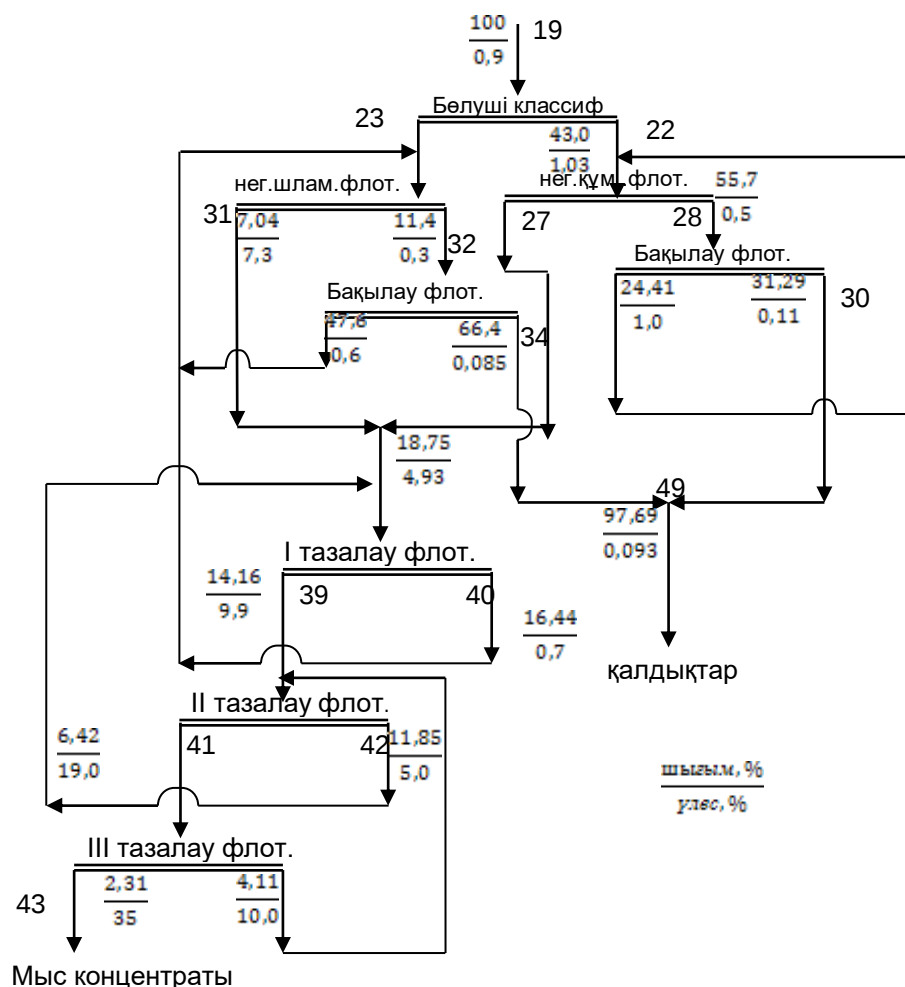
$$\gamma_{29}=24,41\%;$$

$$\begin{cases} \gamma_{32} = \gamma_{33} + \gamma_{34} \\ \gamma_{32}\beta_{32} = \gamma_{33}\beta_{33} + \gamma_{34}\beta_{34} \end{cases}$$

$$\gamma_{32}=11,4\%;$$

$$\gamma_{33}=47,6\%;$$

Есептеу нәтижелерін кесте (1.6) енгіземіз



Сурет 1.6 – Байыту сұлбасы

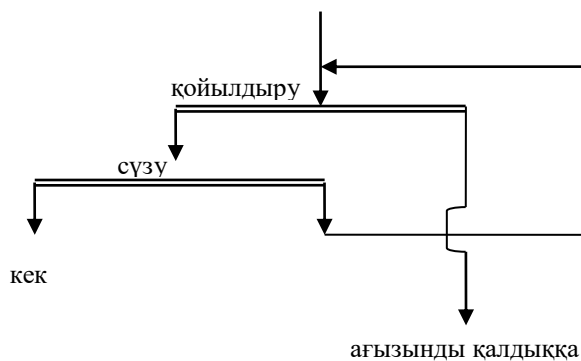
Кесте 1.3 – Толық байыту сұлбасын есептеу нәтижелері

өнім №	Өнімнің атауы	Шығым, %	Мөлшері, т	Үлесі, %
19	Бастапқы кен	100	11765	0,9
23	Бөлуші классификация ағызындысы	57	6706	0,8
22	Бөлуші классификациясының құмдары	43	5059	1,03
27	Негізгі құм флотациясының концентраты	11,71	1378	3,5
28	Негізгі құм флотациясының қалдықтары	56,7	6671	0,5
29	Бақылау құм флотациясының концентраты	24,41	2872	1,0
30	Бақылау құм флотациясының қалдықтары	31,29	3681	0,11
31	Негізгі шламдық флотациясының концентраты	7,04	828	7,3
32	Негізгі шламдық флотациясының концентраты	11,4	1341	0,3
33	Бақылау шламдық флотациясының концентраты	47,6	5600	0,6
34	Бақылау шламдық флотациясының қалдықтары	66,4	7812	0,085
35	Біріккен концентрат	18,75	2206	4,93

39	I тазалау флотацияның концентраты	14,6	1718	9,9
40	I тазалау флотацияның қалдықтары	16,44	1934	0,7
41	II тазалау флотацияның концентраты	6,42	755	19,0
42	II тазалау флотацияның қалдықтары	11,85	1394	5,0
43	III тазалау флотацияның концентраты	2,31	272	35
44	III тазалау флотацияның қалдықтары	4,11	484	10,0
49	Қалдық қоймасына түсетін қалдықтар	97,69	11493	0,093

1.3.3 Сусыздандыру сұлбасын таңдау

Сусыздандыруға III тазалау флотациясының мыс концентраты түсіріледі. Дайын концентрат фабрикаға жақын орналасқан мыс балқыту зауытына тасымалданатынын ескере отырып, концентраттағы ылғалдылық 13 % мөлшерінде бола алады. Мұндай сусыздандыру дәрежесін екі сатылы сусыздандырумен алуға болады. Сусыздандыру сұлбасы суретте (1.7) келтірілген.



Сурет (1.7) – Сусыздандыру сұлбасы

1.3.4 Су-шламдық сұлбаны есептеу

Кесте 1.4 – Су балансы

Кіреді		Шығады	
Өнімдермен операциялардың атаулары	Судың мөлш. %	Өнімдермен операциялардың атаулары	Судың мөлшері, %
Бастапқы кенмен бірге түсетін су	619	Бақылау құм флотациясындағы қалдық	21050
I ұнтақтаудағы	4484	Бақылау шламдық флот. Қалды.	36548
I классификацияға	4523	Қойылдырғыштың ағысындағы	453
II классификацияға	644	Концент. бірге шығатын су	40
III классификацияға	1906		
Бөлуші классификацияға	1373		
II Ұнтақтау	5471		
IV классификацияға	10312		
I қосымша ұнтақтауға	713		

Негізгі құм флотациясына	3965		
Бақылау құм флотациясына	3217		
Негізгі шламдық флотациясына	7120		
Бақылау шламдық флот.	6706		
V классификацияға	1371		
II қосымша ұнтақтауға	422		
I тазалау флотацияға	3600		
II тазалау флотацияға	1075		
III тазалау флотацияға	377		
Қойылдыруға	133		
Барлығы	58091		58091

Шаруашылық-тұрмыстық қажетке пайдаланатын судың шығыны технологиялық процестерге шығындалатын судың 10 % құрайды -5809 т/тәул.

Судың жалпы шығыны:

$$W_{\text{ж}} = 58091 + 2809 = 63900 \text{ т/тәул.}$$

Сондай-ақ қайтарымды судың (50 %) мөлшері: $W_{\text{к}} = 29046 \text{ т/тәул.}$

Судың үлестік шығыны – $3,0 \text{ м}^3/\text{т}$ құрайды. Таза судың – $1,0 \text{ м}^3/\text{т}$.

Су-шламды сұлба кеннің тәулік өнімділігіне демек 11765 т/тәул. байланысты есептеледі. Байыту өнімдерінің шығымдары мен мөлшерлері. Санды-сапалы сұлбаны есептеу нәтижелері бойынша қабылданған. Төменде өңделген өнімдердегі қаттының үлесі (%) келтірілген:

- | | |
|---|-----|
| 1) Бастапқы кен | 95% |
| 2) I-классификациядағы гидроциклонның құмы | 85% |
| 3) I-сатыдағы диірменнің өнімінде | 80% |
| 4) II-классификациядағы гидроциклонның құмы | 80% |
| 5) II-сатыдағы диірменнің өнімінде | 70% |
| 6) III-классификациядағы гидроциклонның құмы | 75% |
| 7) Бөлуші классификациясының құмдары | 60% |
| 8) Қосымша ұнтақтау I-дің өнімінде | 63% |
| 9) IV-классификациядағы гидроциклонның құмы | 67% |
| 10) Концентраттар: | |
| -негізгі құм флотациясында | 30% |
| -бақылау құм флотациясында | 25% |
| -негізгі шламдық флотациясында | 35% |
| -бақылау шламдық флотациясында | 28% |
| 11) V-классификациясындағы гидроциклонның құмында | 65% |
| 12) Қосымша ұнтақтау II-нің өнімінде | 60% |
| 13) Концентраттар: | |
| -I тазалаудың | 37% |
| -II тазалаудың | 40% |
| -III тазалаудың | 43% |
| 14) Қойылдырылған концентрат | 60% |
| 15) Кек | 87% |

Гидроциклондар ағызындыларындағы қаттының үлесі келесі формуламен есептелінеді:

$$T_c = \frac{\gamma T_n (1 - 0,7 \cdot \beta_c^{-74} \cdot \sqrt[4]{\frac{2,7}{\sigma}})}{T_n - \left(1 - 0,7 \cdot \beta_c^{-74} \cdot \sqrt[4]{\frac{2,7}{\sigma}}\right) (1 - \gamma)}, \%,$$

мұнда- T_c -қаттының ағызындыдағы үлесі, %

T_n -қаттының құмдағы үлесі, %

β_c^{-74} -ағызындыдағы -74 мкм класстың үлесі, %

γ -ағызындының операциядан жекеше шығымы, %

δ -қаттының тығыздығы

Сұлбаны есептеу стандартты әдіспен орындалды. Оның нәтижелері кестеде (1.5) келтірілген.

Қаттының мөлшері $= \%_{\text{қатты}} \cdot Q_{\text{тәул.}}$, т;

Судың мөлшері: $W_{\epsilon} = \frac{T(100-a)}{a}$, т;

мұнда- T -қаттының мөлшері, т;

a -қаттының үлесі, %;

Пульпаның мөлшері $= W_{\epsilon} + (\gamma \cdot Q_0)$

Пульпаның көлемі: $V_{\Pi} = V_T + W_{\epsilon}$

Қаттының көлемі: $V_T = \frac{T}{\delta}$

Кесте 1.5 – Су-шламды сұлбаны есептеу

КІРЕДІ							ШЫҒАДЫ						
Өнімдердің атаулары	Шығым %	Қатты, %	Мөлшер, т			Пульпа көлемі	Өнімдердің атаулары	Шығым %	Қатты, %	Мөлшер, т			Пульпа көлемі
			Қатты	Су	Пульпа					Қатты	Су	Пульпа	
І ҰНТАҚТАУ													
10. Кен	100	95	11765	619	12384	3318	12. І-сатыдағы диірменнің шығарылымы	350	80	41178	10294	51472	23886
14. І-классиф. гидроциклон құмдары	250	85	29413	5191	34604	16084							
Су				4484	4484	4484	Қорытынды	350	80	41178	10294	51472	23886
Қорытынды	350	80	41178	10294	51472	23886							
Гидроциклондағы І-классификация													
12. І-сатыдағы диірменнің шығарылымы	350	80	41178	10294	51472	23886	13.-І классиф. гидроциклонның ағызындысы	100	55	11765	9626	21391	13983
Су				4542	4542	4542	14. І-классиф. гидроциклонның құмдары	250	85	29412	5191	34603	16084
Қорытынды	350	80	41178	14836	56014	28428	Қорытынды	350	74	41177	14817	55994	30067
Гидроциклондағы ІІ-классификация													
12. ІІ-сатыдағы диірменнің шығарылымы	280	70	32941	14118	47059	26319	ІІ-классификация гидроциклонның құмдары	238	80	28000	7000	35000	17371
Су				644	644	644							
Қорытынды	380	65	44706	24388	69094	40946	Қорытынды	380	65	44706	24388	69094	40946
І-Ұнтақтау													
16.ІІ-классиф. гидроциклонның құмдары	238	80	28000	7000	35000	17371	21. ІІ-сатыдағы диірменнің шығарылымы	280	70	32941	14118	47059	26319
Су				5871	5471	5471							
Қорытынды	280	70	32941	14118	47059	26319	Қорытынды	280	70	32941	14118	47059	26319

Кесте 1.5 - жалғасы

Гидроциклондағы III-классификация													
17. III-классиф. гидроциклонның ағызындысы	142	49	16706	17388	34094	23575	III-классиф. гидроциклонның ағызындысы	100	40	11765	17647	29411	22004
Су				1906	1906	1906	18. III-классиф. гидроциклонның құмдары	42	75	4941	1647	6589	3477
Қорытынды	142	49	16706	19294	36000	25481	Қорытынды	142	46	16706	19294	36000	25481
Гидроциклондағы бөлуші классификация													
19. III-классиф. гидроциклонның ағызындысы	100	40	11765	17647	29411	22004	23. Гидроциклонның ағызындысы	57	30	6706	15647	22353	18131
Су				1373	1373	1373	22. Гидроциклонның құмдары	43	60	5059	3373	8431	5246
Қорытынды	100	38	11765	19020	30784	23377	Қорытынды	100	38	11765	19020	30784	23377
Гидроциклонда IV-классификация													
22. Бөлуші классификациясындағы гидроциклонның құмдары	43	60	5059	3373	8431	5246	25. IV-классификациядағы гидроциклонның ағызындысы	43	26	5059	14398	19457	16271
26. Қосымша ұнтақтау диірменнің шығарылымы	64	63	7529	4422	11951	7211	24. II-классификациядағы гидроциклонның құмдары	64	67	7529	3709	11238	6497
Су				10312	10312	10312							
Қорытынды	107	41	12588	18107	30695	22769	Қорытынды	107	41	12588	18107	30695	22769

Кесте 1.5 - жалғасы

Құм фракциясын қосымша ұнтақтау													
24. Бөлуші классиф. гидроциклонның құмдары	64	67	7529	3709	11238	6497	26. Қосымша ұнтақтау диірменнің шығарылымы	64	63	7529	4422	11951	7210
Су				713	713	713							
Қорытынды	64	63	7529	4422	11951	7210	Қорытынды	64	63	7529	4422	11951	7210
25. Бөлуші классиф. гидроциклонның ағызындысы	43	26	5059	14398	19457	16271	27. Негізгі құм флотациясының концентраты	11,71	30	1377	590	1967	1100
29. Бақылау құм флотациясының концентраты	24,41	25	2872	8616	11488	9630	28. Негізгі құм флотациясының қалдықтары	55,7	20	6553	26389	32943	28813
Су				3965	3965	3965							
Қорытынды	67,41	23	7931	2679	34910	29913	Қорытынды	67,41	23	7931	26979	34910	29913
28. Негізгі құм флотациясының қалдықтары	55,7	20	6553	26389	32943	28813	29. Бақылау құм флотациясының концентраты	24,41	25	2872	8616	11488	9680
Су				3277	3277	3277	30. Бақылау құм флотациясының қалдықтары	31,29	15	3681	21050	24731	22409
Қорытынды	55,7	18	6553	29666	36219	32089	Қорытынды	55,7	18	6553	29666	36219	32089
Негізгі шламдық флотация													
23. Бөлуші классиф. гидроциклонның ағызындысы	57	30	6706	15647	22357	18131	31. Негізгі шламдық флотация концентраты	7,04	35	828	1538	2366	1845
33. Бақылау шламдық флотация концентраты	47,6	28	5600	14400	20000	16474	32. Негізгі шламдық флотация қалдықтары	114	23	13412	44242	57654	49209

Кесте 1.5 - жалғасы

40. І-тазалау флотациясының қалдықтары	16,44	18	1934	8613	10547	9329							
Су				7120	7120	7120							
Қорытынды	121,0 4	24	14240	45780	60020	51054	Қорытынды	121,0 4	24	14240	45780	60020	51054
Бақылау шламдық флотация													
32. Нег. шламды флот. қалдықтары	114	23	13412	44242	57654	49209	33. Бақ. шлам. флот. концент.	47,6	28	5600	14400	20000	16474
Су				6706	6706	6706	34. Бақылау шламдық флотация қалдықтары	66,4	18	7812	36548	44360	39441
Қорытынды	114	23	13412	50948	64360	55915	Қорытынды	114	23	13412	50948	64360	55915
Гидроциклонда V классификация													
31. Негізгі шламдық флотация конц.	7,04	35	828	1538	2366	1844	37. V-классиф. гидр.ағызынды	18,75	36	2205	3921	6126	4737
27. Негізгі құм флот. концент.	11,71	30	1377	590	1967	1100	36. V-классиф. Гидроц. құмы	28	65	3294	1774	5068	2994
38.Конц. қосымша ұнтақтау диірмен. шығарылымы	28	60	3294	2196	5491	3416							
Су				1371	1371	1371							
Қорытынды	46,75	49	5499	5695	11194	7731	Қорытынды	46,75	49	5499	5695	11194	7731
Концентратты қосымша ұнтақтау													
36. V-классиф. гидроциклонның құмы	28	65	3294	1774	5068	2994	38. Кон.қосым. ұнтақтау диірменінің шығарылымы	28	60	3294	2196	5490	3416
Су				422	422	422							
Қорытынды	28	60	3294	2196	5490	3416	Қорытынды	28	60	3294	2196	5490	3416

Кесте 1.5 - жалғасы

I-тазалау флотациясы													
37. V-классиф. гидр.ағызындысы	18,75	36	2205	3921	6126	4737	39. I-тазалау флот. концентраты	16,16	37	1665	2835	4501	3452
42. II-тазалау флот.қалдықтары	11,85	26	1394	3927	5321	4443	40. I-тазалаудың қалдықтары	16,44	18	1934	8613	10546	9329
Су				3600	3600	3600							
Қорытынды	30,6	24	3599	11448	15047	12781	Қорытынды	30,6	24	3599	11448	15047	12781
II-тазалау флотациясы													
39. I-тазалау флот. концентраты	16,16	37	1665	2835	4501	3452	41. II-тазалау концентраты	6,42	40	755	1132	1887	1412
44. III-тазалаудың қалдықтары	4,11	30	483	1149	1633	1329	42. II-тазалаудың қалдықтары	11,85	26	1394	3927	5321	4443
Су				1075	1075	1075							
Қорытынды	18,27	30	2149	5059	7208	5855	Қорытынды	18,27	30	2149	5059	7208	5855
III-тазалау флотациясы													
41. II-тазалау концентраты	6,42	40	755	1132	1887	1412	43. III-тазалаудың концентраты	2,31	43	271	360	631	461
Су				377	377	377	44. III-тазалаудың қалдықтары	4,11	30	483	1149	1633	1328
Қорытынды	6,42	40	755	1509	2264	1789	Қорытынды	6,42	40	755	1509	2264	1789
Қойылдыру													
43. III-тазалаудың концентраты	2,31	43	271	360	632	461	45. Қойылтылған концентрат	2,31	60	271	180	452	281
49. Фильтрат				140	140	140	46. Қойылдыр. ағызындысы				453	453	453
Су				133	133	133							
Қорытынды	2,31	30	271	633	905	734	Қорытынды	2,31	30	271	633	905	734
Сүзу													
45. Қойыл. конц.	2,31	60	271	181	452	281	47. Кек	2,31	87	271	41	312	141
							49. Фильтрат				140	140	140
Қорытынды	2,31	60	271	181	452	281	Қорытынды	2,31	60	271	181	452	281

1.4 Негізгі технологиялық құрал-жабдықтарды таңдау және есептеу

1.4.1 Ұнтақтау құрал-жабдықтары

Қабылданған ұнтақтау сұлбасына сәйкес, оған түсетін кен ірілігі $d_n = 12$ мм құрайды. Мыс кеніндегі минералдардың шламдануға бейкімді болуына сәйкес ұнтақтау сатыларында өнімді тор арқылы шығаратын диірмендерді қолдану қажет.

Эталон ретінде Жезқазған байыту фабрикасында орнатылған диірменді қабылдаймыз. Оның размері 3200x3600 мм, көлемі $V = 27 \text{ м}^3$. Шар жүктемесі $\phi = 46 \%$ құрайды, барабанның айналу саны оның шеттік айналу санынан $\psi = 80 \%$ құрайды. Эталондық диірменнің үлестік өнімділігі $q_{\text{эт}} = 1,15 \text{ т/м}^3 \cdot \text{сағ}$ құрайды.

I-ұнтақтау сатысы

Бастапқы кен бойынша сағаттық өнімділік $Q \text{ сағ} = 516 \text{ т/сағ}$; бастапқы кендегі дайын кластың (-0,74 мкм) үлесі $\beta_6 = 9 \%$; I-ұнтақтау сатысынан шыққан өнімдегі дайын кластың үлесі $\beta_6 = 39 \%$.

Ұнтақтау процесінің өнімділігін анықтауды эталондық диірменнің үлестік өнімділігін анықтаумен жүргіземіз. Есептеуге МШР 45x65 диірменін таңдаймыз.

$$q_{74} = q_3 \cdot K_u \cdot K_{\text{ц}} \cdot K_D \cdot K_T, \text{ т/}(\text{м}^3 \cdot \text{с}),$$

мұнда K_u -ұнтақтауға жобаланатын кеннің эталондық қатынасы оның эталондық диірменде ұнтақталуының коэффициенті;

$K_{\text{ц}}$ -ұнтақтауға түсетін өнімнің және одан шыққан өнімнің іріліктерінің айырмашылығын ескеретін коэффициент;

K_D -қабылданатын және эталондық диірмендердің диаметрлерінің айырмашылығын ескеретін коэффициент;

$$K_D = \left(\frac{D - 0,15}{D_0 - 0,15} \right)^{0,5}$$

мұндағы K_T -диірмендер типтерін ескеретін коэффициент.

$$K_6 = 1; K_T = 1; K_D = \left(\frac{4,5 - 0,15}{3,2 - 0,15} \right)^{0,5} = 1,19; K_{\text{ц}} = 0,98/0,84 = 1,2$$

m_1 және m_2 шамаларын кесте 4.4 [6] аламыз.

$$q_{74} = 1,15 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1,19 \cdot 1 = 1,52 \text{ т/}(\text{м}^3 \cdot \text{с})$$

Диірменнің бастапқы кен бойынша өнімділігін анықтаймыз:

$$Q = q_{74} \frac{V}{\beta_a^{-74} - \beta_b^{-74}} \text{ т/сағ}$$

Мұнда V -диірменнің көлемі ($V=86 \text{ м}^3$)

$$Q = 1,52 \frac{86}{0,39 - 0,09} = 434 \text{ т/сағ}$$

$$\text{Диірменнің саны: } N = \frac{516}{434} = 2 \text{ дана}$$

Жүктеме коэффициенті: $K_3=516/2*434=0,59$

Қосымша ұнтақтау

Концентратты қосымша ұнтақтауға бір МШР 27х36 диірменін орнатамыз, оның көлемі (V) 18 м³ құрайды.

Диірменнің үлестік өнімділігі:

$$q_{74}=0,9 \cdot q_{II}^{-74} = 0,9 \cdot 1,06 = 0,95 \text{ т}/(\text{м}^3 \cdot \text{с})$$

$$\beta_a^{-74}=95 \% ; \beta_b^{-74}=85 \% ; K_T = 1.$$

$$K_D = \left(\frac{3,6 - 0,15}{2,7 - 0,15} \right)^{0,5} = 1,16$$

Диірменнің өнімділігін келесі формуламен анықтаймыз:

$$Q = q_{74} \frac{V}{\beta_a^{-74} - \beta_b^{-74}} \cdot K_T = 0,95 \frac{18}{0,95 - 0,85} = 171 \text{ т}/\text{сағ}$$

Жүктеме коэффициенті: $K_3=97/171=0,56$

Құмдарды қосымша ұнтақтау

Бөлуші классификацияның құмдарын ұнтақтауға арналған диірменді жоғарыдағыдай есептейміз. Есептеу нәтижесінде орнатуға бір МШР 45х65 диірменін қабылдаймыз.

() Классификациясының құрал-жабдықтары

Жобадағы байыту сұлбасында классификация процесі гидроциклондарды атқарылады деп айтылған.

а) I-классификация. Бір секцияға түсетін пульпаның мөлшері 627 м³/сағ. Ағызындының мөлшері ірілігі [6] нұсқауынан алынады. Егерде тең болатын болса, онда $\beta_c^{-74} = 39\%$ тең болатын болса, онда $d_H = 430$ мкм.

Гидроциклонның ағызындысының нақтылы номинальды ірілігін келесі формуламен анықтаймыз:

$$d_H = 1,5 \cdot \sqrt{\frac{D \cdot d \cdot T_u}{\Delta \cdot K_D \cdot P_o^{0,5} \cdot (\rho - 1)}}, \text{ мкм}$$

мұнда, D-гидроциклон диаметрі, см;

d -ағызынды тесігінің диаметрі, см;

T_u-бастапқы пульпадағы қаттының үлесі, %;

Δ- құм сұғындысының диаметрі, см;

K_d -гидроциклон диаметріне карасты түзету;

P_o-гидроциклонға кіре берістегі жұмысшы қысым, МПа;

p-қатты фазаның тығыздыдығы, т/м³.

I-классификацияға орнатуға диаметрі 1000, қысымы P_o=0,1 мПа тең гидроциклонды қабылдаймыз:

D = 100 см; T_u= 74 %; d= 25 см; Δ= 0,5 d=13 см; K_d = 0,91; p= 2,7 т/м³.

Ағызындының нақтылы номинальды ірілігі тең болады:

$$d_{\phi} = 1,5 \sqrt{\frac{100 * 25 * 74}{13 * 0,91 * (0,1)^{0,5} * (2,7 - 1)}} = 254 \text{ мкм}$$

Гидродинамиканың өнімділігін келесі формуламен анықтаймыз
 $V = 3 \kappa_L \kappa_D d_n d \sqrt{P_0}$; м³/сағ

мұнда:

κ_L - конустілік коэффициенті, $\kappa_L = 1$;

d_n - көріктендіруші тесіктің эквивалентті диаметрі, см, $d_n = 22$ см;

κ_D - гидроциклон диаметріне қарасты түзету;

$d = 1400$ мм гидроциклон үшін.

$$V = 3 * 1 * 0,88 * 30 * 38 \sqrt{0,05} = 672 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

1. Гидроциклонның бастапқы бөлігіне берілетін қысымды анықтау қажет

$$P_0 = \left(\frac{V}{3 * \kappa_L * \kappa_D * d_n * d} \right)^2 = \left(\frac{575,5}{3 * 1 * 0,88 * 30 * 38} \right)^2 = 0,036 \text{ МПа}$$

Орнатуға қабылданған гидроциклон саны.

Орнатуға екі жұмысшы және екі резервтіні қабылдаймыз:

б) II - классификация

Бір секцияға 853 м³/сағ пульпа түседі. Ағызындының номинальді ірілігі $\beta_a^{-74} = 50$ % тең болғанда $d_n = 320$ мкм құрайды. Орнатуға $\phi 1000$ гидроциклонның қабылдаймыз, оның $P_0 = 0,1$ тең.

Нақтылы ағызындының номинальді ірілігін табамыз:

$$d_{\phi} = 1,5 \sqrt{\frac{100 * 25 * 65}{13 * 0,91 * \sqrt{0,1} * 1,7}} = 250 \text{ мкм},$$

мұнда $T_u = 65$ %

Гидроциклон өнімділігі:

$$V = 3 * 1 * 0,91 * 22 * 25 * \sqrt{0,1} = 495 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

$$\text{Гидроциклон саны } N = \frac{853}{495} = 1,72 = 2 \text{ дана}$$

Орнатуға төрт гидроциклонды қабылдаймыз:

Екі жұмысшы, екі резервтіні бір секцияға.

в) III – классификация

Бір секцияға 531 м³/сағ мөлшердегі пульпа түседі. Ағызындының номинальді ірілігі $\beta_a^{-74} = 60$ % тең болғанда $d_n = 203$ мкм.

Гидроциклон $\phi 1000$; $P_0 = 0,10$ МПа тексереміз:

$D = 100$ см; $T_u = 46$ %; $d = 25$ см; $\Delta = 0,5$ d = 13 см; $K_d = 0,91$; $p = 2,7$ т/м³.

Нақтылы ағызындының номинальді ірілігін табамыз:

$$d_{\phi} = 1,5 \sqrt{\frac{100 * 25 * 46}{13 * 0,91 * \sqrt{0,1} * 1,7}} = 180 \text{ мкм},$$

κ_L-1 ; $d_n - 22\text{см}$.

Гидроциклон сандарын анықтаймыз $N = \frac{531}{495} = 1,07 = 1$ дана

Орнатуға екі гидроциклонды қабылдаймыз:

Бір секцияға $487 \text{ м}^3/\text{сағ}$ мөлшердегі пульпа түседі. Ағызындының номинальді ірілігі $\beta_a^{-74} = 85 \%$ тең болғанда $d_n = 120 \text{ мкм}$ құрайды.

Гидроциклон $\varnothing 500$ тексереміз; $P_0 = 0,10 \text{ мПа}$ тең:

$\Delta = 0,5 \cdot d = 8 \text{ см}$; $d = 16 \text{ см}$; $T_u = 38 \%$; $K_d = 1,0$.

$$d_\phi = 1,5 \sqrt{\frac{50 \cdot 16 \cdot 3,8}{8 \cdot 1 \cdot \sqrt{0,15 \cdot 1,7}}} = 113 \text{ мкм},$$

Гидроциклон өнімділігі:

$$V = 3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 13 \cdot 6 \cdot \sqrt{0,15} = 250 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Гидроциклон саны $N = \frac{487}{250} = 1,94 = 2$ дана

Орнатуға 4 гидроциклонды қабылдаймыз:

Бір секцияға екі жұмысшы және екі резервтілі гидроциклондарды орнатамыз.

д) IV –классификация

Бір секцияға $475 \text{ м}^3/\text{сағ}$ пульпа түседі. Ағызындының номинальді ірілігі $\beta_a^{-74} = 85 \%$ тең болғанда $d_n = 120 \text{ мкм}$ құрайды.

Гидроциклон $\varnothing 500$; $P_0 = 0,15 \text{ мПа}$ тексереміз:

Нақтылы ағызындының номинальді ірілігін табамыз:

$$d_\phi = 1,5 \sqrt{\frac{50 \cdot 16 \cdot 41}{8 \cdot 1 \cdot \sqrt{0,15 \cdot 1,7}}} = 117 \text{ мкм},$$

Гидроциклон өнімділігі:

$$V = 3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 13 \cdot 6 \cdot \sqrt{0,15} = 250 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Гидроциклон саны $N = \frac{475}{250} = 1,89 = 2$ дана

Орнатуға 4 гидроциклонды қабылдаймыз:

Бір секцияға екі жұмысшы және екі резервті гидроциклондарды орнатамыз.

е) V –классификация

Классификаторға көлемі $322 \text{ м}^3/\text{сағ}$ пульпа түседі. Гидроциклон ағызындының номинальді ірілігінің нақтылы мөлшерін анықтаймыз:

$$d_\phi = 1,5 \sqrt{\frac{25 \cdot 8,0 \cdot 49}{8 \cdot 1,06 \cdot \sqrt{0,2 \cdot 1,7}}} = 73,5 \text{ мкм},$$

Гидроциклон өнімділігі:

$$V = 3 \cdot 1 \cdot 1,06 \cdot 6,5 \cdot 8 \cdot \sqrt{0,2} = 75 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Гидроциклон санын анықтаймыз $N = \frac{322}{75} = 4,29 = 4$ дана

Орнатуға 8 гидроциклонды қабылдаймыз:

Төрт жұмысшы және екі резервті.

Гидроциклондардың есептеу нәтижелерін кесте (1.6) енгіземіз

Кесте 1.6 – Гидроциклондардың есептеу нәтижелері

Көрсеткіштер	I –классиф	II – классиф	III – классиф	Бөлуші классиф	IV – классиф	V – классиф
Ағызындының номинальді ірірлігі, мкм	430	320	203	120	120	74
Гидроциклон диаметрі, см	100	100	100	50	50	36
Кіре берістегі қысым, мПа	01	0,1	0,15	0,15	0,15	0,2
Бәр гидроциклонның бастапқы өнім бойынша өнімділігі, м ³ /сағ	495	495	495	250	250	75
Шламдық сұлбадағы гидроциклонға берілетін өнімнің мөлшері, м ³ /сағ	627	853	531	487	475	320
Жұмысшы гидроциклондардың саны	2	2	1	2	2	4
Резервтегі гидроциклондардың саны	2	2	1	2	2	4

Кесте 1.6 – бір секцияға құрастырылған. Жобада V–классификацияны алып тасталғанда екі секция қарастырылған.

1.4.2 Байыту бөлімінің құрал-жабдықтары

1.4.2.1 Флотациялық машиналар

Негізгі және бақылау флотациясына ФПМ-20 типті пневматикалық машиналар, тазалауда ФМ-12,5 машиналары.

Қабылданған машиналардың қажетті камералар санын келесі формуламен анықтаймыз:

$$n = \frac{V * t}{1440 * V_k * k}$$

Мұнда V- пульпаның тәулік көлемі, м³ (бұл есептелген шламдық сұлбадан алынады)

t-флотация уақыты, мин;

V_k-флотомашинаның бір камерасының көлемі, м³;

K-камера көлемін пайдалану коэффициенті, K = 0,7-0,75

Негізгі құм флотациясы:

$$n = \frac{29913 \cdot 18}{1440 \cdot 25 \cdot 0,75} = \frac{538434}{27000} = 20 \text{ дана}$$

Әр секцияға 10 камерадан.

Бақылау құм флотациясы

$$n = \frac{32089 \cdot 10}{1440 \cdot 25 \cdot 0,75} = \frac{320890}{27000} = 12 \text{ дана}$$

Әр секцияға 6 камерадан.

Негізгі шламдық флотация

$$n = \frac{51054 \cdot 15}{1440 \cdot 25 \cdot 0,75} = \frac{765810}{27000} = 28 \text{ дана}$$

Әр секцияға 14 камерадан.

Бақылау шламдық флотациясы

$$n = \frac{55915 \cdot 15}{1440 \cdot 25 \cdot 0,75} = \frac{838725}{27000} = 31 \text{ дана}$$

Әр секцияға 15 камерадан.

I-тазалау флотациясы

$$n = \frac{12781 \cdot 147}{1440 \cdot 12,5 \cdot 0,75} = \frac{178934}{12600} = 14 \text{ дана}$$

Әр секцияға 7 камерадан.

II-тазалау флотациясы

$$n = \frac{5855 \cdot 11}{1440 \cdot 12,5 \cdot 0,75} = \frac{64409}{12600} = 5 \text{ дана}$$

Әр секцияға 3 камерадан.

III - тазалау флотациясы

$$n = \frac{1789 \cdot 10}{1440 \cdot 12,5 \cdot 0,75} = \frac{17800}{12600} = 2 \text{ дана}$$

Есептеу нәтижелерін кестеге енгіземіз.

Кесте 1.7 – Флотомашиналардың есептеу нәтижелері

Операциялар атаулары	Пульпа көлемі, м³/сағ	Флотомашиналардың типі	Камера көлемі, м³	Флотация уақыты, мин.	Камера саны
Негізгі құм флотациясы	32089	ФМ-25	25	18	20
Бақылау құм флотациясы	32089	ФМ-25	25	10	12
Нег. шлам. флотация	51054	ФМ-25	25	15	28
Бақ. шлам. флотациясы	55915	ФМ-25	25	15	31
I-тазалау флотациясы	12781	ФМ-12,5	12,5	14	14
II-тазалау флотациясы	5855	ФМ-12,5	12,5	11	5
III - тазалау флотациясы	1789	ФМ-12,5	12,5	10	2

1.4.2.2 Сусыздандырудың құрал-жабдықтары

Фабриканың концентрат бойынша өнімділігі 271 т/тәул құрайды.

а) Қойылдырғыштар

қойылдырудың қажетті ауданы келесі формуламен анықталады:

$$F = Q * f ;$$

Мұнда Q - концентрат бойынша өнімділік, т/сағ;

f -қойылдырудың үлесті ауданы, $f = 20 \text{ м}^2/\text{сағ}$.

$$F = \frac{271 * 20}{24} = 225,8 = 226 \text{ м}^2 ;$$

Концентраты қойылуға $\varnothing 15$ м ортадан қозғалатын екі қойылдырғышты қабылдаймыз.

б) Сүзгілер.

Сүзгілердің қажетті бетін келесі формуламен анықтаймыз:

$$F = \frac{Q}{q}, \text{ м}^2 ;$$

мұнда Q - концентрат бойынша өнімділік, т/сағ;

q - сүзгілердің үлестік өнімділігі, кг/($\text{м}^2/\text{сағ}$)

$$Q = 271 \text{ т/тәул} = 11292 \text{ кг/сағ} ;$$

$q=150 \text{ кг}/(\text{м}^2/\text{сағ})$, q -дың мәнін (2)-нұсқадағы кестеден табамыз.

$$F = \frac{11292}{150} = 75 \text{ м}^2$$

Орнатуға БОУ 40-3 барабанды сүзгіштің екеуін қабылдаймыз. Олардың жалпы сүзу беті 80 м^2 құрайды.

1.4.2.3 Сорғыларды тандау және есептеу

Пульпаны айдамалауда құмдық сорғылар қабылданды. Барлық сорғылар (дренаждықтардан басқа) жұмысшы және резервті болып орнатылады.

Сорғыларды есептеу, олардың су бойынша өнімділігіне негізделген және мына формуламен анықталады:

$$Q = Q_0(1 + b), \text{ м}^3/\text{сағ},$$

мұнда Q - сорғының су бойынша өнімділігі, /сағ;

Q_0 – пульпа бойынша өнімділігі, сағ);

b – айдамаланатын өнімдегі қаттының үлесі, бірлік өлшем.

Мыс концентратын қойылдыруға түсіретін сорғы өнімділігін анықтаймыз:

$$Q = 631 \text{ м}^3/\text{сағ} = 26,3 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

$$b = 0.43$$

$$Q = 26,3 \cdot (1 + 0,43) = 37,6 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Орнатуға ГРА-85/40 сорғысын қабылдаймыз. Осы жолмен басқада сорғыларды есептейміз. Есептеу нәтижелерін кесте (1.4) енгіземіз.

Кесте 1.8 – Сорғылардың есептеу нәтижелері

Сорғылардың тағайындалуы	Флотома шиналардың типі	Камера көлемі, м ³	Флотация уақыты, мин.	Камера саны
I – тазалаудың қалдықтарын және бақылау флотациясының концентратын айдамалауға	ГРА-170/40	2	2	37
Бақылау құм флотациясының концентратын негізгі құм флотациясына айдамалауға	ГРА-85/40	2	2	22
I – сатыдағы диірменнің өнімін классификацияның I – сатысына айдамалауға	ГРА-225/67	2	2	90
II – сатыдағы диірменнің өнімін классификацияның II – сатысына айдамалауға	ГРА-225/67	2	2	90
Қосымша ұнтақтау диірменнің өнімін IV – классификацияға айдамалауға	ГРА-170/40	2	2	37
Қосымша ұнтақтау диірменнің өнімін V – классификацияға айдамалауға	ГРА-85/40	2	2	22
Концентратты қойылдыруға айдамалауға	ГРА-85/40	2	2	22
Фильтратты қойылдырғышқа айдамалауға	2,5 ПС-6	4	4	5,5

2 Жобаланған өндірістің қосалқы шаруашылығы

2.1. Реагенттік шаруашылық

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

Реагенттерді еріту реагенттік бөлімде атқарылады. Байыту процесіне берілетін реагенттерге бутил ксантогенаты, күкіртті натрий, машина майы, Т-80, ақ кіріш, сұйық шыны және полиакриламид жатады.

Реагенттер шығындары сменалық, тәулік, декадалық және айлық мерзімінде есептелінеді.

Флотация бөліміне және қойылдыру процесіне берілетін реагенттердің тәулік шығындары кесте 1.5-те көрсетілген.

Кесте 2.1 – Тәуліктегі реагенттердің шығыны

Реагенттер	Орташа белсенділігі	Концентрациясы	Шығыны, кг/т	Шығыны, т/тәул
Бутил ксантогенаты	70	10	0,09	15,9
Машина майы	100	90	0,12	21,2
Т-80	100	0,1	0,1	1,8
Күкіртті натрий	62	10	0,636	11,2
Полиакриламид		0,05	0,1	1,8

Реагенттерді нүктелерге бөліп тарату келесідей түрде жүргізіледі:

- ақ кіріш ерітіндісі -100% ұнтақтаудың І ші сатысындағы шарлы диірменге береді;

- бутилды ксантогенат ерітіндісінің 70% -н ІІ – і сатыдағы шарлы диірменге , ал негізгі флотацияға -5% -н береді;

- күкіртті натрий пульпа бөлгіш қорабына 70% -н , коллективті концентраты ІІ і тазалау операциясына -5% -н береді ;

- Т-80 көбіктендіргіші -100% - тін және ұнтақталған кен түсетін зумфқа береді;

- сұйық шыны – 90% -тін Сu – негізгі флотациясының алдындағы зумфқа , ал тазалау операциясына 80г/т;

- машина майы гидроциклон ағызындысына беріледі.

2.2. Жөндеу жұмыстары

Жобаланып отырған фабрикада жөндеу қызметтерімен бас механиктің бөлімі мен бас энергетиктің бөлімінің жұмыскерлері айналысады.

Бас механиктің жөндеу бөлімінің барлық негізгі және қосалқы жабдықтардың жөндеу қызметтерімен айналысатын жұмыскерлері бригадаларға бөлінген және олар фабриканың ішіндегі жөндеу қызметтеріне бекітіледі, әрі ондағы өздерінің басшыларына бағындырылған.

Фабрикада алдын ала жөндеу жұмыстары жүйесі қарастырылады, оған кіретіндері:

1) Жабдықтарға смена сайын технологиялық қызмет көрсету сменалық персоналы мен кезекші слесарьларға жүктеледі;

2) Жабдықтарды тәулік сайын дұрыс пайдалану мен олардың техникалық қызметін дұрыс жүргізілуінің қадағалауы механикалық қызметтің жұмыскерлері мен слесарьларға жүктеледі;

3) Күнбе – күнгі, орташа және күрделі жөндеу жұмыстары, сонымен қатар резервте тұрған жабдықтар жұмысқа әзір болып тұру керек. Алдын –ала жоспарлы жөндеу жұмыстарының негізгі үшін машина сменді және сменалы узелды әдіс қабылданған.

Жөндеу жұмыстарының графигін жоспарлауды және құруды, жабдықтардың және қосалқы бөлшектердің шығынын нормалау бас механиктің қызмет бөлімі атқарады.

Алдын – ала жоспарлы жөндеу графигі бойынша ұсату жабдықтарын 1 жылда 1 рет 36 сағатқа тоқтатып жөндеу жұмыстары жүргізіледі. Бас корпуста секция бойынша 4 айда бір рет 16 сағатқа тоқтатып диірменнің қайта болат қаптамаларымен қаптау және сұрыптағыштардың носадкасын ауыстыру т.с.с жөндеу жұмыстары атқарылады.

Сусыздандыру цехының жабдықтарында бас корпустағы жөндеу жұмыстарына сәйкес жөндеу жұмыстары жүргізіледі.

Ұсату корпустарындағы жабдықтарды күрделі жөндеу 4 жылда бір рет, жабдықтарды 48 сағатқа тоқтатып жасайды. Ал фабриканың басқа технологиялық жабдықтарын 36 сағатқа ғана тоқтатып күрделі жөндеуден өткізеді.

Жөндеу шаруашылығының құрамына жататындар:

1) Бас корпустағы ұнтақтау бөліміндегі диірмендерді болат тақталармен қаптау үшін текшелі жөндеу алаңы;

2) Ұсату корпустарындағы 126м² ауданды ұсатқышты жөндеу және құрастыру үшін текшелі жөндеу алаңы;

3) Бас корпустағы ұнтақтау бөлімін қоспағанда қойылдыру бөлімінің жөндеу алаңы барлық бөлімдердегі жабдықтарды жөндеуге арналған.

4) Сүзу бөліміндегі сүзгіштерді жөндеу және құрастыру үшін арналған текшелі жөндеу алаңы.

2.3. Сынама алу және бақылау

Байыту үрдістерінің сынамалауы мен бақылауын комбинаттың технологиялық бақылау бөлімі атқарады, оның мақсаты баланстық және оперативтік есепті жүргізу және технологиялық үрдістерді бақылау үшін атқарылатын негізгі жұмыс. Технологиялық процестердің келесідей көрсеткіштері мен параметрлеріне сынамалау мен бақылау жүргізіледі:

- бастапқы материалдың сапасын бақылау;
- кендегі және байытылған өнімдердегі металдардың пайыздық үлесін ажырату үшін;
- ұсату, ұнтақтау және флотациялау процесстеріндегі минералдың гранулометриялық құрамын анықтау үшін сынамалау және бақылау;
- байыту және қойылдыру процесстердің өнімнің құрамындағы қатты заттың пайыздық мөлшерін анықтау үшін.;
- реагенттердің шығындарын анықтау үшін;
- тауарлық өнімнің ылғалдылығын анықтау үшін;
- ортаның рН-ын анықтау үшін.

Мыстың пайыздық мөлшері келесі өнімдерден анықталады:

- байыту бөлімінің секцияларынан шығатын ақырғы қалдықтан;
- Cu- сапасыз концентратынан;
- дайын өнімдерден;
- гидроциклон ағызындыларынан;
- мыс концентратынан.

Қатты заттың мөлшерін келесі өнімдерден:

- 1) Гидроциклон ағызындыларынан;
- 2) Қойылдыруға дейінгі және кейінгі мыс, мырыш концентратынан;
- 3) Қойылдырғыштың ағызындыларынан.

Балансты және оперативтік есепті жүргізу үшін өнімдерді сынамалау, үрдістердің келесідей нүктелеріне атқарылады:

1) +10 мм ірілік кластың мөлшерін анықтау үшін майда ұсатудан кейінгі ұсатылған кенге;

2) Ірі ұсатудағы ұсатқыштың бір сменадағы өңдеген кеннің салмағына. Ол тасымалдағыштардағы орнатылған конвейерлік таразылар арқылы өлшеніп мөлшері анықталады;

3) Майда ұсатудан өткен кеннің мөлшеріне. Олда конвейерлік таразылар арқылы анықталады;

4) Ұнтақтау және флотация секцияларынан өткен кеннің мөлшеріне, ондағы конвейерлік таразылар арқылы анықталады, оның көрсеткіштері фабриканың диспетчерлік пунктінде орналасқан санаушы қондырғыда қайталанып көрсетіліп отырады;

5) Гидроциклондардың ағызындысындағы қатты зат мөлшерін картограммаға түсіріліп отырады және ол автоматты түрде реттеледі;

6) Барлық секциядағы бақылау флотациядағы флотомашинаның соңғы камерасынан шығатын ақырғы қалдықтан мыстың пайыздық мөлшерін анықтау үшін сынама алынады. Сонымен қатар осы сынамамен – 0,074 мм кластың құрамын анықтау мақсатында елеуішті талдау жасалады. Қажетті сынама әрбір 2 сағат сайын алынып отырады.

7) Си-концентратынан (негізгі бақылау, тазалау) концентратынан алынған сынамадан мыстың әрі ондағы пульпаның құрамындағы қатты зат мөлшерін анықтау үшін керек;

8) Қойылдырғыштардағы тұныған судың шекарасын анықтау әрбір сағат сайын жүргізіледі;

9) Қойылдырғыштың ағызындысындағы қатты зат мөлшерін анықтау үшін әрбір екі сағат сайын сынамалау жасалады.

3 СӘУЛЕТ – ҚҰРЫЛЫСТЫҚ ШЕШІМДЕР

Құрылыстық шешімдер келесі жағдайларды қамтиды:

- 1) Өндіріс орны өртке қауіптілік жөнінен Д категориясына жатады;
- 2) II класты құрылыс
- 3) Құрылымдар мен ғимараттардың өртке бейімділігі II дәрежелі;
- 4) Жұмыс орындарындағы табиғи жарықтың дәлдік дәрежесінің күйі жалпы бақылауды қажет ететін жұмыс.

Ірі ұсату корпусының ғимараты нөлдік белгіден төмен орналасқан. Ғимараттың сыртқы пішіні тік төрт бұрышты. Кенді түсіретін бункердің конструкциясы мономентті темір бетоннан құйылған. Ғимараттың негізгі қаңқасы темір бетоннан құрастырылған. Оның фундаментті мономентті. Ғимараттың үсті темір бетонды тақталармен жабылған. Жабдықтардың астындағы табаны берік темір бетоннан тұрады. Ғимараттардың шатыры қаңылтыр темір беттермен жабылған. Жауын шашынның суларында тасталынады. Еден бетон негізінде цементтелген.

Бас корпусының сыртқы көрінісі кемерлі бір этаждан тұратын ғимарат. Ғимараттың негізгі қаңқасы темір бетоннан, ал ойықтар жиынды темір ботонды тақталармен жабылған. Ғимараттың және жабдықтардың ірге тасы тұтас темір бетоннан құйылған. Қоршаулардың құрылымы жиынды шыны панельдер. Едендер асфальттелінген және темір бетоннан тұрады. Жасанды жарық 200 Вт жарықшалармен жарықшандырылады.

Бас корпусының кен түсетін бункерінің қимасының кескінінен, оның құрылымы темір бетонды тұтас құйылады, темірлі түсіргіш шығанақтан тұрады.

3.1. Жұмысшылардың тұрмыстық және санитарлық жағдайын үйлестіру

Тұрмыстық корпус үш этажды кірпіштен салынған ғимарат, сыртқы көрінісі тік төрт бұрышты. Онда монша мен гардероб, санитарлық тораптар, кір жуатын, кептіретін жайлар, шеберхана, дәрігерлік бөлім деген сияқтылар орналасқан. Кеңсе екі этажды ғимаратта орналасқан. Осы ғимаратта қоғамдық ұйымдардың бөлмелері орналасқан.

Фабриканың барлық корпустары мен ғимараттары жылытылады. Негізгі өндірістік бөлмелердің жылытуы желдеткіш жандырғыш агрегаты арқылы іске асырылады. Жөндеу шеберханасының, қоймалардың, кеңсенің тұрмыстық бөлмелерін өздерінің жеке пештерімен жылытылады.

Ірі және орта, майда ұсату корпустарында шаң тозанды таратпау үшін технологиялық жабдықтарды мұқият герметизацияландырылған және шаң тозанды сорып алу жүйесі қарастырылған.

Жобаның технологиялық бөліміне сәйкес технологияға қажетті судың мөлшері қайтарымды суды қосқанда 1012 м³.

СН және ППГ- 3-61 бойынша сырттағы өртті сөндіру үшін қажетті судың шығыны 10л/сек. СН және ППГ -3-61 бойынша II дәрежелі өртке бейімділік екенін және Д категориялы өндіріс екенін ескерсек ішкі өртті сөндіруге қажетті судың шығыны қарастырылған. Судың қажетті максимальды арыны -40м судың арыны бойынша.

Технологияға қажетті таза суды қыспақты мұнарасының резервуарынан алады.

4 ЕҢБЕКТІ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ

4.1 Ұйымдық- құқықтық аспектілері

Осы бөлім келесі ұйымдық- құқықтық негіздерді ескере отырып жазылған:

- ҚР Еңбек кодексі 15 мамыр 2007 жылғы;
- 22.11.96 жылғы өрт қауіпсіздігі туралы заңы;
- қауіпті өндірістік объектілердегі өндіріс туралы заңы 3.04.02 жыл;
- радиациялық қауіпсіздік туралы заңы 23.04.98 ж;
- «Мұнай газ өндірісі, бұрғылау, геологиялық барлау және геофизикалық жабдықтарға қойылатын талаптар» Техникалық регламенті 29 желтоқсан 2009 жыл;
- Кезең бойынша геологиялық барлау туралы нұсқаулар (қатты пайдалы қазбалар) 27 ақпан 2006 жыл;
- Жұмыскерлерді арнайы аяқ киіммен, басқа жеке қорғаныс және ұжымдық қорғаныс құралдарымен, санитарлық тұрмыстық ғимараттармен, құрылғылармен жұмыскердің есебінен қамтамасыз ету ережесі 31 шілде 2007 жыл [1-7].

Қауіпсіз және қалыпты еңбек жағдайын қалыптастыру өндірістегі мемлекеттік маңызды іс болып табылады. Қазақстан Республикасындағы Еңбекті қорғау ҚР конституциясымен кепілдендірілген еліміздің басты заңы, 29 –статья «ҚР азаматтарының денсаулығын қорғауға құқығы бар».

Металлургия жұмыстарын қауіпсіз жүргізу тәсілдеріне үйрету олардың кәсіби дайындығымен жүзеге асырылады. Оларды жеке оқыту арқылы дайындайды (немесе бригадамен), сонымен бірге металлургия ұйымдардағы курстармен дайындалады.

Қызметкерлерді оқыту мен дайындау еңбек қорғау облысындағы бекітілген тәртіппен нормативті-құқықтық актілермен орындалады.

Қазақстан Республикасы еңбек туралы заңдылықтардың негізінде өндіріс басшыларынан жұмысты қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз етуді талап етеді. Осыған байланысты өндіріс басқармасы барлық жұмыс орындарын сапалы техникалық жабдықтармен қамтамасыз етіп, еңбек қорғау , қауіпсіздік техникасы, санитарлық ережелерге сай талаптарды қадағалап отыруы тиіс. Бекітілген ережелерге сай ,ол мәселелерді шешу өндірістің басшылары мен инженерлік техникалық қызметкерлерге жүктеледі. Өндіріс басшыларына, сондай – ақ осы бағытта шыққан заңдылық құжаттарды, бұйрықтарды, ережелерді мүлтіксіз орындау тапсырылып, жұмысшыларды арнайы киіммен, аяқ киіммен, тамақпен, санитарлық тұрмыстық орындармен қамтамасыз ету тапсырылады.

Ұсату корпусының негізгі өндірістік персоналы жеті сағаттан тәулігіне екі сменамен жұмыс істейді. І-ші смена -0⁰⁰-7⁰⁰, ІІ- ші смена 8⁰⁰-15⁰⁰.

Бас корпус, сусыздандыру цехы және қалдық қоймасының негізгі технологиялық персоналы тәулік бойына үздіксіз жұмыс істейді.

Фабрика еңбекшілерінің құрамы.

Жұмысшылар оның ішінде: а) негізгі-85 адам, б) қосалқы -46,4 адам.

ИТЖ-24 адам

Қызметкерлер-5 адам, МОП-9 адам ----барлығы -169,4 адам.

Жұмысқа келген әрбір жұмысшы техника қауіпсіздігіне байланысты инструктаждан өтуі керек.

1) кіріспе нұсқау ол техникалық процестермен танысу және арнайы киім кешекті дұрыс пайдалану;

2) алғашқы нұсқау жұмыс орнында өткізіледі: жұмыстың ережелері және міндеттерімен қауіпсіз жұмыс істеу;

3) қайталама нұсқау бай сайын барлық жұмыскерлерімен өткізіліп отырады;

4) кезектен тыс нұсқау басқа жұмыс орнына ауысқанда немесе технологиялық процесс өзгертілсе және техника қауіпсіздігі сақталмаған жағдайда қолданылады.

4.2. Еңбек қорғаудағы қауіпсіздік техникалық шаралары

Бункерлер кенді қабылдауға арналған бункерлер темір бетоннан, не темірден жасалынған. Бункерге келіп түскен кен тікелей конусты ірі ұсатқышқа түседі. Конвейерлер қауіпсіздікті сақтау үшін конвейерлер орналасқан галереяның биіктігі 2 метрден кем болмау керек. Конвейердің жұмысын қамтамасыз ететін жұмысшылардың жүріп тұруына, оның қабырғамен арақашықтығы 0,7 метрден кем болмауы керек. Ұсатқыштар: ұсатқыштарды орнатқанда олардың кен түсетін және кен шығатын жырықтары тұтас темірмен қалқаланады. Ол жұмысшыға ұсатқыштан ұсатын кен кесектерінің түсуінен сақтандырады. Кен түсіргіштер, конвейерлер және т.б. ұсатқышқа кен беретін, кен шығаратын механизмдер ұсатқыш жұмыс істемей тұрғанда, олар іске қосылмайтындай етіп жалғастырылған.

Диірмендер: олардың негізгі бөлшектері айналып тұратын (кен түсіргіш, үлкен және кіші шестерня т.с.с) механизмдерін тұтас темірмен қаптайды. Диірменнен шыққан шардың, сондай ақ қоқыс артық заттарды гидроциклонға, насостарға жібермей ұстап қалу үшін, диірменнің аузына темір тордан жасалған барабан қондырылған.

Ұнтақтауға қажетті шарлар, қаптамаларды сақтау үшін ұнтақтау бөлімінде арнайы жөндеу алаңының бір жағында орналастырылады.

Байыту фабрикасындағы потенциалды зияндықты және қауіптілікті талдау төмендегі кестеде келтірілген

Атқарылатын жұмыстың аты	Потенциалды зияндылық және қауіптілік	Қауіпсіздік шаралары және өндіріс тазалығы
фабриканы салу және жабдықтарды пайдалану	Адам қанының химиялық құрамының өзгеруі, күн сәулесінің түсуі, қыс мезгілінде адамдардың үсуі.	Жұмыс істейтін жабдықтар корпус ішінде орналастырылуы қажет. Газды суы бар автоматты қондырғыларды орнату. Арнайы жылы киімдер беру. Фабрикадағы жұмыс орындарын жылыту.
Кенді тб. түсіру және кен қабылдайтын бункерді қондыру және таңдау	Ұсатқыштарға, диірмендерге т.с.с. қоқыстарды түсірмес үшін	Бункердің үстіне торлар орнатылады, ұсатылған кенмен бірге қоқыс заттарды түсірмес үшін.
Ұсату корпустары	Тасымалдағыштан кеннің түсіп кетуі. Қатты шуыл шаң тозаң, ұсатқыштардан кен кесектерінің ұшуы	Конвейердің тоқтан және сигнализацияның қосылуын алдын ала ескертетін автоклавтардың жоспарын жасау. Қатты шуылды басатын қолдану. Ұсатқыштың кен түсетін тетігін және айналып тұрған бөлшектерін қалқалау.
Ұнтақтау бөлімінің жабдықтарын қадағалау	Шуыл және электр ток күшінен сақтану. көпірлі кранның жұмысын қадағалау	Шуылды басатын сымның бір ұшын жерге қосу жұмыстарын жүргізу. Жүк көтергіш құрылғыны жұмысқа жарамды күйінде ұстау.
Флотация бөлімі	Химиялық улы заттардың бөлінуі	Жұмыс орындарын желдеткішпен жабдықтау.
Қойылту бөлімі	Күтпеген жағдайдан адамдардың қойылтқышқа құлау. электр соққы	Қоршаулар орнату. Қондырғыны жерге орнату.
Реагеттік бөлім	Улы бу түріндегі зиянды заттар	Жергілікті күштеп сору желдеткішін орнату.
	Еріту кезінде, т.б жағдайларда химиялық заттармен күйу	Аспарация, ережелерді қатаң сақтау тасымалдау кезінде
	Электр соққы	Қондырғыны жерге қосу.

4.2.1. Өндірістегі қауіпті себептерге талдау

Жобаланып отырған байыту фабрикасы Қоңырад кен орнының мыс молибден кенін байытуға арналған. Бұл байыту фабрикасы Балхаш қаласынан 1,5 шақырым жерде орналасқан. Оның жобасына төмендегідей ғимараттар мен құрылымдар кіреді.

- 1) Орта және майда ұсату корпусы
- 2) Бас корпус
- 3) Сүзу, құрғату
- 4) Ірі ұсату корпусы

- 5) Реагенттік бөлім
- 6) Механикалық шеберхана
- 7) Асхана
- 8) Әкімшілік басқарма корпусы
- 9) Галереялар.

Фабриканы қоршаған ортаға зияндылығы жөнінен III-ші категориялы өнеркәсіпке жатады. Байыту фабрикасында қозғалмалы аппараттар мен механизмдер көптеп саналады. Олармен жанаса қалған жағдайда жарақат алу қаупі өте жоғары. Кенді қабылдау және беру кезінде, оның кесектері ұшып, адам денесіне жарақат салуыда мүмкін.

Байыту фабрикасында электр қауіптілігі жоғары. Мұнда электр қондырғылары көп. Сондықтан электр тоғымен жанасып қалу мүмкіндігі де жоғары. Оның себебі жабдықтардың ақаулы болуы, электр тоғы жүретін сымдардың, не жермен байланыс жүйесінің бұзылуы.

4.2.2 Жерге қосылғыш қондырғыны есептеу

Жұмысшыларды электр тоғының әсерінен қорғау үшін фабрикадағы электр жабдықтары жерге қосылған.

- 1) Жобаланып отырған фабрика сулы 3 ауданы тұрады
- 2) Ұзындығы 2,5метр болатын жердің меншікті кедергісін өлшегенде (тереңдігі 0,8 м) ол $0,15 \cdot 10^4$ ом·см болды.

3) Жерге сіңетін ток мөлшері $I_{\text{ж}}=60\text{А}$ ұсынылып отырған жермен жалғастырып отыру әр қайсысының ұзындығы 50метр болатын арасы 15метр қашықтықта орналасқан екі темір таяқшаның көмегімен іске асырылады. Жер кедергісі $R_{\text{ж}}=40\text{м}$.

Фабрикаға салынатын аудандағы климаттың коэффициенттің $f=5$ деп алуға болады.

Олай болса меншікті кедергі:

$$\rho_c = \rho_0 \cdot f = 0,24 \cdot 10^4 \cdot 5 = 1,2 \cdot 10^4 \text{ом}$$

Бір темір таяқшаның кедергісі:

$$R = (\rho_e \cdot R \sqrt{2\pi e}) \ln(c^2/dt);$$

$$d=0,5R=0,5 \cdot 4=2\text{см}; t=80\text{см}; l=500\text{см}$$

$$R = (1,2 \cdot 10^4 \sqrt{2\pi \cdot 500}) \ln = 5000^2 \sqrt{2 \cdot 80} = 4,48 \text{ом}$$

Бір электродтың:

$$R_{\text{ж}} = \rho_e \sqrt{2\pi l_c} \cdot (\ln(2 l_c/l) + 1/2 \ln(4t + l_c \sqrt{4t - l_c}));$$

$$R_c = \rho_0 \cdot t = 0,15 \cdot 10^4 \cdot 5 = 0,75 \cdot 10^4 \text{см}$$

$$R_c = 0,75 \cdot 10^4 \sqrt{2\pi \cdot 250 (\ln 100 + 1/2 \ln 1,87)} = 23,56 \text{ом}$$

Есептелген кедергіні тексеру:

$$R_c = R_c \cdot R_n \sqrt{R_c \cdot h_N + N \cdot R_U \cdot n_0} \leq R 5 \text{ом},$$

Мұнда: R_c - біліктің кедергісі;

R_n - таяқшаның кедергісі;

N - электроддар саны;

h_N - жабылу кедергісінің коэффициенті;

p_0 - электродтардың кедергіге әсерінің коэффициенті;
 R_U –кедергі шегі.
 $R_e = 23,56 \cdot 4,48 / 23,56 \cdot 0,78 + 4,48 \cdot 0,72 = 4 \text{ Ом}$

4.3. Еңбек қорғаудағы өндірістік тазалық шаралары

Жұмысшыларға және қызметкерлерге күнделікті тұрмыстық тазалық жағдай жасау үшін фабрикада тиісті ғимараттар мен құрылымдар қарастырылған.

4.3.1 Өндірістегі зиянды себептерге талдау

Фабрикада жұмысшылардың кәсіптік ауруға шалдығуына жалпы сипатын факторлардың негізгілер:

Ұсату бөлімінде шаң мөлшерінің жоғары болуы, сондай ақ шу мен дірілдің әсері жоғары. Ұнтақтау бөлімінде дірілдің әсері, ал реагенттер бөлімінде улы заттар концентрациясының жоғарлығы.

Фабрика өте жоғары ылғалды (80% -дейін) және төмен жылулы (қыста - 10⁰с дейін) өндіріс болып табылады. Жұмысшыларға қажетті жағдай үшін қыста жылулық +15⁰с, ал ылғалдылық 40-60% шамасында болуы қажет. Жоғарғы ылғалдылық электржелілердің сақтандырғыш қаптамаларын бұзады, адамдар үшін және басқада кәсіптік сырқаттарға әкеліп соқтыруы мүмкін.

4.3.2 Ауа тазартуды ұйымдастыру

Фабрикада ауа тазартып тұратын қуатты қондырғылар жүйесі бар. Жалпы және жеке жұмыс орнының ауасын тазарту. Шаң бөлінетін орында, оны шектеп окшаулау үшін өндіріс орындарындағы технологиялық жабдықтарды мұқият жабу және ауа алмасу желдеткішін қолдану қарастырылған. Мұндай жүйелер ұсату, кен қабылдағыш бункер үстінде, ұнтақтау бөлімінде. Флотация бөлімінде ылғалдылықты төмендету үшін жұмыс орнынан лас ауа алмастырғыш арқылы тазартылып отырады. Реагенттер бөлімінде тікелей жұмыс орындарынан ауа желдеткіш арқылы ауа алмастырылып отырады.

4.3.2.1 Реагенттер бөліміндегі ауа тазартқыш қондырғыларды есептеу

Фабрикада жұмыс орындарындағы ауасы өте лас реагенттік бөлім болып табылады. Онда зиянды заттар улы бу түрінде бөлінеді, сол себепті төменде желдеткіш жүйесін есептеу әдісі келтірілген.

1) Ашық беттен буланып ұшатын ылғалдылық мөлшерін мына формула бойынша анықтайды:

$$q = (a + 0,0174 \cdot V) (P_2 - P_1) F, \text{кг/сағ}$$

мұндағы V - ауаның қозғалу жылдамдығы -0,5 м/с

P_1 - қоршаған атмосферадағы сулы будың серпімділігі, ол P_2 -нің 70%- тін құрайды және 18ммсынап бағанасына тең.

P_2 -26,6 мм сынап бағанасына тең

F – буланудың ені -4м²

a – қоршаған ортаның гравитациялық жылжымалылық факторы -0,022

$$q = (0,022 + 0,0174 \cdot 0,5) (26,6 - 18,6) \cdot 4 = 0,982 \text{ кг/сағ}$$

Кесте 4.1 – Реагенттік бөлімнің желдеткішін есептеуге қажетті деректер

Реагенттердің аты	Буланатын реагенттердің мөлшері	ПДК мг/м ³
Ксантогенат	5	1,0
Керосин	3	100
Күкіртті натрий	10	900

Буланған реагенттің мөлшерін есептеу:

$$q_{\text{кс}} = 0,982 \cdot 0,05 = 0,0491 \text{ кг/сағ}$$

$$q_{\text{кер}} = 0,982 \cdot 0,03 = 0,0294 \text{ кг/сағ}$$

$$q_{\text{Na}_2\text{S}} = 0,982 \cdot 0,1 = 0,0982 \text{ кг/сағ}$$

Қажетті ауаның мөлшерін есептеу:

$$O_{\text{кс}} = q_{\text{кс}} / \text{ПДК} = 0,0294 / 11 \cdot 10^{-7} = 44636,3 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

$$O_{\text{кер}} = q_{\text{кер}} / \text{ПДК} = 0,0294 / 0,1 \cdot 10^{-4} = 2940 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

$$O_{\text{Na}_2\text{S}} = q_{\text{Na}_2\text{S}} / \text{ПДК} = 0,0294 / 0,9 \cdot 10^{-4} = 1075,6 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Қиманың өзгеруіне және пайда болатын бұрылыстарды, жергілікті кедергілер мен қабырғаларына , ауаның үйкелуінен қысым төмендейді, соның салдарынан ауа алмастырғышта ауаның қозғалысы қиындайды. Қысымның төмендеуін төмендегі формуламен есептелінеді:

$$P = (\lambda \cdot d \cdot l + E) v^2 \lambda^2 q; \text{кг/м}^3$$

мұндағы λ – үйкеліске кедергі ететін кедергі;

l – желдеткіштің құбырының ұзындығы;

d – ауа алмастырғыштың диаметрі;

v – ауаның жылдамдығы;

λ – ауаның тығыздығы.

Құбырдың диаметрін 400 мм деп қабылданады. Сорылатын ауаның көмегі арқылы анықталады:

$Q=44636,3 \text{ м}^3/\text{сағ}$	$V=4 \text{ м/с}$	$\lambda d=0,062$
$Q=2940 \text{ м}^3/\text{сағ}$	$V=10 \text{ м/с}$	$\lambda d=0,051$
$Q=1075,6 \text{ м}^3/\text{сағ}$	$V=8,5 \text{ м/с}$	$\lambda d=0,071$

Қысымның жоғалымын есептеу:

$$P=(0,062 \cdot 4 + 2,2) 4,2^2 \cdot 1,2 = 2,374 \text{ кг/м}^3;$$

$$P=(0,051 \cdot 4 + 1,2) 10^2 \cdot 1,2 / 2 \cdot 9,81 = 7,514;$$

$$P=(0,071 \cdot 4 + 2,2) 8,5^2 \cdot 1,2 / 2 \cdot 9,81 = 6,894.$$

Желдеткіштің қысымы: $H_B = K P, \text{ кг/м}^2$; $K=1,5$

$$H_B = 1,5 \cdot 16,782 = 25,173 \text{ кг/м}^2$$

Каталог бойынша т-мен қысымды Ц-4-70 $H_{\max}=400 \text{ кг/м}^2$ желдеткіші таңдалады.

4.3.2.1.1 Механикалық жарақтарды сақтау

Реагенттерді дайындау бөліміндегі барлық жұмыс алаңдары 0,5 метр биіктікте жоғары орналасқандықтан жұмысшылардың жүріп тұруна арналған көпірлер мен 1,2 метрлік қанатты баспалдақтармен қамтамасыз етілген. Баспалдақтардың көлбеулігі -45° , ені $-0,7$ метр. Агрегаттардың айналып тұрған бөліктері, күштеу желдеткішінің қозғалтқыштары т.с.с арнайы қалын қаптамалармен қапталған.

4.3.3 Жасанды жарықты есептеу

Есептеу өнеркәсіптің бөлмелеріндегі, жұмыс орындарындағы жарықтық ағымды қолдану коэффициентіне байланысты жүргізіледі.

$$F = E K S Z \backslash (Mn),$$

мұндағы E - мин. ды жарық деңгейі;

K - қор коэф.

S - бөлменің ,не жұмыс орнының ауданы

Z - бөлменің т.с.с орташа жарық деңгейіне өту коэф.

M - пайдалану коэф.

n - жарықтардың саны.

Бөлмені жарық қылуна ,оның размерінің әсері:

$$V = L B \backslash (H \cdot (L+B))$$

мұндағы H – бөлменің т.с биіктігі;

L – бөлменің т.с ұзындығы;

B – ені.

$$V = 16 \cdot 30 \backslash (7 \cdot (16+30)) = 1,4$$

$$F = 50 \cdot 1,5 \cdot 450 \cdot 1 \backslash 0,68 \cdot 10 = 4963,24 \text{ лк}$$

4.4 Өртке қарсы шаралар

Жобаланып отырған фабрика өрт қауіптілік бойынша Д категориясына жатады, яғни өртке шалдығу ықтималдығы төмен. Байыту фабрикасындағы жағар май станциясы мен жанғыш заттар қоймасы қашықта жеке орналасқан. Фабриканың аумағында өрт сөндіру үшін қажетті суды алуға айналмалы су құбырлар жүйесі ескерілген. Одан суды алу үшін өрт гидротары жол бойында ғимараттардың қабырғаларынан 5 метр қашықтықта орналасқан. Сумен қамтамасыз ету көзі болып Балхаш көлі саналады. Комбинаттың насос станциясы арқылы суды қысыммен айдайтын резервуарға беріледі, онан өндіріс сумен қамтамасыз етіледі. Ішкі сөндірудің су құбыры әкімшілік тұрмыстық ғимараттарында орналасқан ішкі өрт крандары баспалдақтарда, кіре берістерді, коридорларда орнатылған. Әрбір ішкі өрт крандарында ұзындығы 10 метр қайрылмалы шланг бар. Қалған барлық өндірістік орындардағы өртті сөндіру үшін жұмыс орындарын жууы шайуға арналған суды пайдалануға болады. Сонымен қатар цехтарда алғашқы өрт сөндіру құрал саймандары бар, оларға жататындар: ОХП-10 қолды көбікті өрт сөндіргіштер, ОУ-5 қолды қышқылды өрт сөндіргіштер.

Нормалармен ескерілген:

Өндірістік ғимараттар үшін 600-800 м² ауданға ОУ өрт сөндіргішінен 1 дана. Тұрмыстық қызметтік үйлерге 200 м² ауданға ОУ-5 сөндіргішінен 1 дана. Қоймаларға 900 м² ауданға ОУ-5 сөндіргішінен 2 дана. Өрт кезіндегі фабриканың бөлмелерінен және ғимараттардан адамдарды эвакуациялау жолдары ескерілген. Ол жолдардың ұзындығы 40-75 метр, ені адамдардың тобырының және сығылысуының болдырмау үшін 1,5-2,5 метр жасалынған. Сонымен қатар өрт кезінде және тағы басқа төтенше жағдайларда шығу үшін ғимараттардың периметр бойында сыртқы темір баспалдақтар орнатылған. Ол баспалдақтың ені 0,7 метр, көлбеу бұрышы 60°. Хабарландыру селектр арқылы және дыбысты белгілер арқылы жүргізіледі. Өрт қауіпсіздік жұмыстарын жақсы ұйымдастыру үшін өрт қауіпсіздік техникалық комиссиясы құрылады. Оны бас инженер басқарады, әрі өртке қарсы шараларды және ерікті өрт сөндіруші жасақтарын құру бойынша ұйымдастыру және дамыту жұмыстарын атқарады. Ал ерікті өрт сөндіруші жасақтарын басқару байыту фабрикасының бастығына жүктеледі.

4.5. Қоршаған ортаны қорғау

4.5.1 Өндіріс қалдықтары және олардың мөлшері

Байыту процесі нәтижесінде шығарылатын тастанды өнім - қалдық. Оның мөлшері қатты затпен есептегенде жылына 1 281 120 т. Ондағы су мөлшері 5 295 840 м³. Қалдықпен біре қойылтқыш ағызындысыда қоймаға түседі. Вакуум насостардыда салқындату үшін қолданылған су да сонда жіберіледі. өндірістен бөлініп шығатын тағы бір зат ұсату цехынан шығатын

шанданған ауа, ондағы қатты зат мөлшері 2 мг/м^3 . Сондай-ақ, концентратты кептіруде бөлініп шығатын құрамында белілі мөлшерде қатты зат бар – газ. Ол газ ауаға жіберілер алдында үш сатылы тазалаудан өтеді: I – циклондар, II – электрофилтрлер, III – скрубберлер. алдыңғы екі саты арқылы алынған концентрат қоймаға жөнелтіледі де, ал скруббер арқылы ұсатылған пульпа тұндырғыш аппаратқа жіберіледі.

4.5.2. Ауаны қорғау

Ұсату цехында бас корпуста, кен берілетін және қабылданатын орында таралуын қамтамасыз ету үшін, ол жерде шаң ұстағыш санитарлық жүйе орнатылған: шаң бөлінетін жабдықтарды мұқият қаптау және желдеткіш орнату, шаңды ауаны екі рет тазартып, сыртқа шығарту, т.с.с. шаңды ауаны бөліп тазарту үшін ВД-12 түрлі желдеткішін қолданады. Оның өнімділігі $55 \text{ м}^3/\text{с}$, электр двигателінің қуаты 73 кВт . Бірінші тазалау циклонда 300 мм , ал екінші тазалау скрубберде іске асырылады. Жалпы тазалау дәрежесі - $97-99\%$ жетеді.

4.5.3. Су қоймаларын қорғау

Фабрикадан шығатын барлық ағызынды сулар қалдықпен бірге қалдық қоймасына жөнелтіледі. Қоймада тұндырылған су құдықпен жалғанған құбыр арқылы тазалау ғимаратына келіп түседі. Тұндырылған су фабрикаға жөнелтілер алдында механикалық және химиялық тазалаудан өтеді. Ол таза сумен қосылып технологиялық процестерде қолданылады. Қалдық суы жер асты суына өтіп, оны ластамас үшін қойманың бөгеттері сазбалшықпен қапталып, бекітіледі.

5 ӨНДІРІС ЭКОНОМИКАСЫ

5.1 Ұсату корпусы

Ұсату корпусы құрылыс көлемі 14043 м³ оның 1 м³ бағасының мөлшері 285000 теңгені құрайды.

1) Корпустың бағасы:

$$14043 \text{ м}^3 \times 285\,000 \text{ теңге/м}^3 = 4\,002\,255\,000 \text{ теңге.}$$

2) Құрылысқа шығындалатын металдық құрылымдардың бағасы 1т шаққанда 225000 теңгені құрайды.

$$(14\,043 \times 2 / 1\,000) \times 225\,000 = 6\,319\,350 \text{ теңге.}$$

3) Технологиялық металдық құрылымдарға:

$$(14\,043 \times 1 / 1000) \times 225\,000 = 3\,159\,675 \text{ теңге.}$$

4) Ғимараттың жалпы құны: 4 011 735 000 теңге.

5) Құрылысқа шығындалатын үстеме шығындар 18% құрайды, оның бағасы:

$$4\,011\,735\,000 \times 0,18 = 722\,112\,300 \text{ теңгеге тең.}$$

6) Жоспарлық жиналымдар 2,5% құрайды және 1 003 000 000 теңгеге тең.

7) Электрожарықты монтаждауға шығындалатын 1кВт энергия құны 25200 теңге құрайды, ал жалпы мөлшері $56 \times 27\,200 = 1\,523\,200$ теңге.

8) Сантехникалық жұмыстардың бағасы жалпы ғимараттың 15% бағасын құрайды және оның құны 601 760 250 тг.

Бас корпустың құрылыс жұмыстарының бағасы 6 340 129 775 теңге.

5.2 Бас корпус

Ұсату корпусының құрылыс көлемі 63 096 м³ құрайды, 1 м³ көлеміне шаққанда 285000 теңгеге тең.

2) Жалпы ұсату корпусына тиісті баға мөлшері $63\,096 \text{ м}^3 \times 285\,000 \text{ теңге/м}^3 = 17\,982\,360\,000$ тг.

Құрылысқа шығындалатын металдық құрылымдардың бағасы 1т шаққанда 225000 теңгені құрайды :

$$(63\,096 \times 2 / 1000) \times 225\,000 = 28\,393\,200 \text{ теңге.}$$

9) Технологиялық металдық құрылымдарға:

$$(63\,096 \times 1 / 1000) \times 225\,000 = 14\,196\,600 \text{ теңге.}$$

10) Корпустың жалпы құны: 18 024 949 800 теңге.

11) Құрылысқа шығындалатын үстеме шығындар 18% құрайды, оның бағасы:

$$18\,024\,949\,800 \times 0,18 = 3\,244\,490\,964 \text{ тг-ні құрайды.}$$

12) Жоспарлық жиналымдар 2,5% құрайды және 4 506 237 450 теңгені құрайды.

13) Электрожарықты монтаждауға шығындалатын 1кВт электроэнергия құны 25200 теңге құрайды, ал жалпы мөлшері:
 $90 \times 27\,200 = 2\,448\,000$ теңге.

14) Сантехникалық жұмыстардың бағасы жалпы ғимараттың 15% бағасын құрайды және оның құны 2 703 742 470 теңге.

Бас корпус бойынша жүргізілген құрылыс жұмыстарының бағасы 28 461 868 684 теңге.

5.3 Негізгі және қосалқы құрал-жабдықтардың бағасын есептеу деректері

5.1- кесте – Негізгі және қосалқы құрал-жабдықтардың бағасы

Атаулары	Типтік өлшемдері	Саны	Бірлік бағасы, тг	Жалпы бағасы, тенге
Ұсатқыш	ЩДП 9×12	1	107 016 570	107 016 570
	КСД-1750-Гр	1	115 638 615	115 638 615
	КМД-1750-Гр	3	115 638 615	115 638 615
Елек	ГИТ-41 (3-х ситный)	1	8 601 000	8 601 000
Диірмен	МШР-32х45	2	1 683 600	3 367 200
Гидроциклон	ГЦ-710	2	558 600	1 117 200
	ГЦ-360	8	482 160	3 857 280
Флотомашинa	РИФ-8,5	5	993 664	4 968 320
	РИФ-1,5	2	423 066	846 132
Қойылдырғыш	Ц-18	1	3 225 000	3 225 000
Сүзгілер	Ду 51-2,5	1	506 000	506 000
Сорғылар	ГРА – 1400/40	2	8 340 000	16 680 000
	ГРА – 700/40	6	2 650 000	15 900 000
	ГРА-450/67	2	2 150 000	4 300 000
	ГРА-225/67	2	1 750 000	3 500 000
	ГРА-85/40	2	1 240 000	2 480 000
	ПР-63/22,5	2	385 500	771 000
Турбокомпрессор	ТВ -80-1,2	4	750 000	3 000 000
	ТВ -50-1,6	2	483 000	966 000
Вакуум-сорғы	ВВН-50	6	110 000	660 000
Барлығы	-	55	372 625 390	413 039 732

Амортизациялық салымдардың үлесі құрал-жабдықтардың бағасының 15 % құрайды және 61 955 959,8 теңге шамасында болады.

5.4 Қосалқы материалдарды есептеу

5.2- кесте – Қосалқы материалдарды есептеу

Материалдардың атаулары	1 т кенге қарасты үлесті шығындар	Кеннің өнімділігіне қарасты шығындар	1 тоннаға қарасты баға	Жылдық қосынды баға
Ұсатқыштар футеровкасы	0,009 кг	8,1 т	82 000	664 200
Диірмендер футеровкасы	0,020 кг	18,0 т	79 500	1 431 000
Електер сеткалары	0,0015 м ²	1350 м ²	2800	3 780 000
Диаметрі 125 мм болат шарлары	0,6 кг	540 т	324 500	175 230 000
Диаметрі 80 мм болат шарлары	0,8 кг	720 т	254 000	182 880 000
Сұйық майлау майлары	0,22 кг	198 т	55 600	11 008 800
Қою майлаулар	0.005 кг	4,500 т	275 000	1 237 500 000
Конвейер таспалары	0,0015 м ²	1350 м ²	1500	2 025 000
Сүзгіш маталар	0,01 м ²	9000 м ²	5000	45 000 000
«Биг-бег» контейнері 2 т	0,031 шт.	27900 шт.	1500	41 850 000
Кальцийленген сода	0,5 кг	450 т	128 000	57 600 000
Калийдің бутилді ксантогенаты	0,196 кг	176,4 т	556 000	98 078 400
Бутилді аэрофлот	0,02 кг	18 т	43 100	775 800
Күкіртті натрий	0,825 кг	742,5 т	196 000	145 530 000
Сұйық шыны	0,41 кг	369 т	130 000	47 970 000
Барлығы				2 051 323 200

5.3 –кесте – Энергетикалық жүктемелерді анықтау

Атауы	Саны		Берілген жалпы қуаттылық		Қуатты пайдалану коэффициенті	Жұмыс сағаты		Электрэнергияның жылдық шығымы кВт-ч
	Жұмысшы	Резервтік	Жұмысшы, кВт	Резервтік, кВт		Тәулігіне	Жылына	
ЩДП-9х12	1	-	90	-	0,65	14	3587	209 840
КСД-1750 Гр	1	-	160	-	0,65	14	3587	373 048
КМД-1750-Гр	1	-	160	-	0,65	14	3587	373 048
ГИТ-41	1	-	17		0,95	14	3587	57 930
МШР-32х45	2	-	900	-	0,95	24	7621	13 031 910
ГРА-1400/40	1	1	500	500	0,95	24	7621	7 239 950
ГРА-700/40	1	1	250	250	0,95	24	7621	3 619 975
ГРА-900/67	1	1	400	400	0,95	24	7621	5 791 960
ГРА-450/67	1	1	250	250	0,95	24	7621	3 619 975
ГРА-225/67	1	1	160	160	0,95	24	7621	2 751 181
ГРА-85/40	1	1	45	45	0,95	24	7621	651 596

Кестенің жалғасы

Атауы	Саны		Берілген жалпы қуаттылық		Қуатты пайдалану коэффициенті	Жұмыс сағаты		Электр энергияның жылдық шығымы кВт-ч
	Рабочих	Резервных	Рабочих, кВт	Тәулігіне		Тәулігіне	Жылына	
ПР-63/22,5	1	1	11	11	0,95	24	7621	159 279
СЦ-18	1	-	7,5	-	0,95	24	7621	54 300
РИФ-8,5	5	-	22		0,95	24	7621	796 395
РИФ-1,5	2	-	11		0,95	24	7621	159 279
Ду 51-2,5	1	-	1,9	-	0,95	24	7621	13 756
ТВ-80-1,2	4	-	160	-	0,95	24	7621	4 633 568
ТВ-50-1,6	2	-	82	-	0,95	24	7621	1 187 352
ВВН-50	3	-	125	-	0,95	24	7621	2 714 982
Барлығы	-	-	-	-	-	-		47 439 323
Сантехникалық жүктеме-5%	-	-	-	-	-	-	5	2 371 966
Жөндеу жүктемесі 7-9%	-	-	-	-	-	-	6,9	3 320 753
Жарықтандыру 100 м ² 1 кВт қуаттылығы	-	-	-	-	-	-	1,7	806 469
Жүйедегі жоғалымдар 0,5%	-	-	-	-	-	-	0,5	237 197
Барлығы	-	-	-	-	-	-		54 175 708

5.5 Энергошығымдардың бағасы

Кенді өңдеу кешенінің жыл бойындағы электр қуатының шығыны – 54 175 708 кВт, мұнда 1 Квт-тың бағасы 19 теңге құрайды. Соның негізінде электр энергияның бағасын анықтаймыз :

$$54\,175\,708 \times 19,0 = 1\,029\,338\,452 \text{ теңге.}$$

Техникалық судың жылдық шығыны 891 000 м³. Оның 1 м³. Көлемінің бағасы 98 теңге құрайды. Онда жалпы шығындалатын судың бағасы: $891\,000 \text{ м}^3 \times 98,0 = 87\,318\,000 \text{ теңге.}$

5.6 Қолданылатын құрал-жабдықтардың қолдану шығындарын есептеу

Қолданылатын құрал-жабдықтардың бағасын, оның жалпы құнының 0,5%-нан есептеуге болады : $419\,039\,792 \times 0,005 = 2\,095\,199 \text{ теңге.}$

Технологиялық құрал-жабдықтардың жөндеуіне қатынасты шығындар: $419\,039\,792 \times 0,03 = 12\,571\,194 \text{ теңге.}$

Амортизация - 25% барлық құрал-жабдықтардың бағасының бағасынан:

$$419\,039\,792 \times 0,25 = 104\,759\,948 \text{ теңге.}$$

5.7 Цехтық шығындарды есептеу

1) Аппаратты ұстауға – 104 759 948 теңге.

2) Жалпы байыту комплекстерді жаңартуға қажетті шығындар. Оның шығыны барлық комплекстердің бағасының 2,9% құрайды:

$$3\,946\,603\,264 \times 0,029 = 114\,451\,495 \text{ теңге.}$$

3) Барлық нысандарды жөндеуге арналған шығын. Оның мөлшері бүкіл нысандардың бағасының 3,5% құрайды:

$$3\,946\,603\,264 \times 0,035 = 138\,131\,114 \text{ теңге.}$$

4) Ғылыми зерттеу жұмыстарына шығындалатын шығындар, жылдық еңбек ақысының 5% құрайды:

$$51369684 \times 0,01 = 513\,696 \text{ теңге.}$$

5) Еңбек қорғау шараларына жұмсалатын шығындар, жылдық еңбек ақысының 5% құрайды:

$$51369684 \times 0,05 = 2\,568\,484 \text{ теңге.}$$

6) Тез тозатын қосалқы құрал-жабдықтардың шығыны, бүкіл нысандар бағасының 0,2% құрайды:

$$3\,946\,603\,264 \times 0,002 = 7\,893\,206 \text{ теңге.}$$

5.4-кесте – Кен өндеудің өзіндік құнының калькуляциясы

Шығындар атулары	Біріліктің бағасы, теңге	Жылдық мөлшерлері	Жылдық бағасы, теңге
Бастапқы кен	1 000	900 000 т	900 000 000
Тасымалдау	1 300	900 000 т	1 170 000 000
Кальцийленген сода	128 000	450 т	57 600 000
Калийдің бутилді ксантогенаты	556 000	176,4 т	98 078 400
Бутилді аэрофлот	43 100	18,0 т	775 800
Күкіртті натрий	196 000	742,5 т	145 530 000
Сұйық шыны	130 000	369 т	47 970 000
Ұсатқыштар футеровкасы	82 000	8,1 т	664 200
Диірмендер футеровкасы	79 500	18,0 т	1 431 000
Електер сеткалары	2 800	1 350 м ²	3 780 000
Диаметрі 125 мм болат шарлары	324 500	540,0 т	175 230 000
Диаметрі 80 мм болат шарлары	254 000	720,0 т	182 880 000
Сұйық майлау майлары	55 600	198,0 т	11 008 800
Қою майлаулар	275 000	4 500 т	1 237 500 000
Конвейер таспалары	1 500	1 350 м ²	2 025 000
Сүзгіш маталар	5 000	9 000 м ²	45 000 000
«Биг-бег» контейнері 2 т	1 500	279 000 шт.	41 850 000
Барлығы	2 136 800	-	4 121 323 200
Электр энергиясы	19,0	54 175 708 кВт	1 029 338 452
Су	54	891 000 м ³	87 318 000

Барлығы	73	-	1 116 656 452
Негізгі жалақы	-	-	51 363 684
Құрал-жабдықтарды пайдалану	-	-	2 095 199
Өтемдік жөндеу	-	-	14 666 393
Тозған аппараттар тетіктерін ауыстыру, және негізгі өрал-жабдықтарға қосымша құралдар алу	-	-	12 571 194
Амортизация	-	-	104 759 948
Барлығы	-	-	185 456 418
Аппаратты ұстау	-	-	104 759 948
Комплекс нысандарын жаңарту	-	-	114 451 495
Нысандардың өтімдік жөндеу жұмыстары	-	-	138 131 114
Ғылыми зерттеу жұмыстары	-	-	513 696
Еңбекті қорғауға арналған шаралар	-	-	2 568 484
Тез тозатын құрылғылардың және қосымша алынатын құрал-жабдықтардың шығындары	-	-	7 893 206
Барлығы	-	-	368 317 943
Калькуляция бойынша барлығы	-	-	5 791 754 013

5.8 Негізгі техника – экономикалық көрсеткіштерді есептеу

1) Еңбек өнімділігі бір еңбекшігі:

$$\frac{\text{Еңбек өнімділігі бір еңбекшігі}}{\text{еңбекшілер саны}} = 25862,1 \text{ т/жыл}$$

2)

$$\frac{\text{Барлық өнімнің толайым бағасы}}{\text{еңбекшілер саны}} = 4089,6 \text{ т/адам}$$

$$\frac{\text{Барлық өнімнің толайым бағасы}}{\text{жұмысшылар саны}} = 5421,7 \text{ т/адам}$$

3) Кіріс: $P = C - S$,

мұнда – C - жылдық өнімнің толайым бағасы;

S – калькуляция бойынша жылдық шығынның қосындысы.

$P = 94880016 - 59687039 = 35192977$ мың теңге

4) Рентабельдік:

$$P = \frac{P}{C} \cdot 100 = \frac{3519297}{59687039} = 58,9\%$$

5) Өтеу мерзімі:

$$T = \frac{M}{P} = \frac{140671900}{35192977} = 3,99 = 4 \text{ жыл}$$

мұнда- M - жалпы күрделі шығын

P – жылдық кіріс

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаны орындау негізінде Жезқазған мыс сульфидті кенінің байыту технологиялық сұлбасы жасалынды. Кеннен мысты неғұрлым толық бөліп алу үшін бастапқы минералдық шикізат үш сатылы ұсату сатысынан өтеді. Екі сатылы ұнтақтаумен 85 % – 0,074 мм ірілік класқа жеткізіліп флотация процесіне түсіріледі. Флотация процесі шламды және құмды болып атқарылу негізінде үлесі 25%-ға тең мыс концентраты алынады. Концентраттың кеннен бөлініп алу дәрежесі 90%, мыстың қалдықтағы үлесі 0,09% құрайды.

Жобада негізгі және қосалқы құрал-жабдықтар таңдалынып есептелінді. Сондай-ақ ұсынылған жобада еңбекті және қоршаған ортаны қорғау сұрақтары және өндіріс экономикасы қарастырылды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Көшербаев Қ.Т. Флотациялық байыту әдістері – Алматы 2000
- 2 Көшербаев Қ.Т. Кен байыту негіздері –Алматы 1998
- 3 Көшербаев Қ.Т. Қалдық шаруашылығы, қайтарымды суды пайдалану және тазалау әдістері – Алматы 2005
- 4 Шаутинов М.Р. Байыту өнімдерін сусыздандыру және шаң ұстау-Алматы 2005
- 5 Сажин Ю.Г. Расчеты схем рудоподготовки и выбор оборудования для дробления, грохочения, измельчения и классификации-Алматы 2005
- 6 Досумов Ж.У. Ұсату, ұнтақтау, кенді байытуға дайындау –Алматы 2003
- 7 Досумов Ж.У. Флотациялық реагенттер – Алматы 2000
- 8 Разумов К.А. Проектирование обогатительных фабрик- Москва, Недра 1981
- 9 Полкин С.И., Адамов К.Э. Обогащение руд цветных и редких металлов-Москва, Недра 1982
- 10 Абрамов А.А. Технология обогащения руд цветных металлов – Москва, Недра,1983
- 11 Справочник по обогащению руд (Обогатительные фабрики)-Москва, Недра 1984
- 12 Справочник по обогащению руд (Основные процессы)- Москва, Недра 1984
- 13 Тематический каталог №5 выпуск 2 Уровнемеры. Метран. –г. Челябинск 2005
- 14 Номенклатурный каталог выпуск 2.01 Средства автоматизации. Метран г. Челябинск
- 15 Гудима В.И. Основы автоматизации обогатительных фабрик – Москва, Недра 1979
- 16 Козин В.З., Троп А.Е., Кошаров А.Я. Автоматизация производственных процессов обогатительных фабрик Москва, Недра 1980
- 17 Злобинский Б.М. Охрана труда в металлургии Москва, Металлургия 1975
- 18 Шоқабәев Т.Д. Экономика предприятия

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: Бекәліқызы Гүлсезім

Название: Өнімділігі 4 миллион тонна мыс кенін өңдейтін байыту фабрикасының жобасы

Координатор: Мэлс Шаутинов

Коэффициент подобия 1:2.9

Коэффициент подобия 2:0.9

Замена букв: 707

Интервалы: 0

Микропробелы: 50

Белые знаки: 0

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: Обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата. В связи с чем признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите.

Дата 24.05.2021г.

Подпись Научного руководителя

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жоба

(жұмыс түрінің атауы)

Бекәліқызы Гүлсезім

(білім алушының Т.А.Ә.)

5B073700- Пайдалы қазбаларды байыту

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: “Өнімділігі 4 млн. тонна мыс кенін өңдейтін байыту фабрикасының жобасы”.

Дипломдық жобаға берілген тапсырма толығымен орындалған. Дипломант осындай минералдық шикізатты өңдейтін байыту фабрикалардың тәжірибесімен танысып соның негізінде қажетті технологиялық сұлбаны қабылдады.

Қабылданған байыту технологиясының металдық балансы, кен байыту сұлбасының санды-сапалы және су-шламды есептеулері толығымен дұрыс есептелінді. Сондай-ақ кенді өңдеуде қолданылатын технологиялық аппараттар дұрыс таңдалынып есептелінді. Негізгі технологиялық бөлімнен басқа да қажетті бөлімдерде дұрыс шешімін тапқан.

Дипломдық жобаны орындау негізінде Бекәліқызы Гүлсезім өзін кен байыту саласының маманы ретінде дайын екенін көрсете білді. Оның орындаған дипломдық жобасы “жақсы” (85 %) деген баға беріледі және оның авторы Бекәліқызы Гүлсезімге «5B073700-Пайдалы қазбаларды байыту» мамандығының бакалавры деген атақты беруге лайықты деп санаймын.

Ғылыми жетекші

Профессор, техн. ғыл. канд., доцент

(лауазымы, ғылыми дәрежесі, атағы)



Шаутенов М.Р.

(А.Ж.Т. қолы)

« 22 » мамыр 2021 ж.