

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

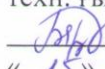
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. А. Байқоңыров атындағы тау – кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

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

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
МжПҚБ кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. канд.

 М.Б. Барменшинова
« 15 » 05 2019 ж.

Дипломдық жұмысқа
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА


Тақырыбы: «Алтынды алудың электротермиялық әдісінің технологиясын зерттеу»

5B070900 – Металлургия

Орындаған

Абджаппар Жасұлан Мұханұлы

Ғылыми жетекшісі
доктор PhD

 Б.Т. Алтайбаев
« 15 » 05 2019 ж.

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

5B070900 – «Металлургия»



МжПҚБ кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд.

М.Б. Барменшинова

«~~10~~» қаңтар 2019 ж.

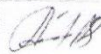

Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Абджаппар Жасұлан Мұханұлы
Тақырыбы «Алтынды алудың электротермиялық әдісінің технологиясын зерттеу»
Университет ректорының 2018 жылғы «08» 10 № 1113–б бұйрығымен бекітілген
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «2» мамыр
Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері зауыт өнімділігі, лигатуралар құрамы, электротермиялық әдісінің тәсілдері
Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі
а) Жалпы түсіндірме жазбасы
б) Бас жоспар және көлік
в) Технологиялық шешімдер
г) Өмір тіршілік қауіпсіздігі және еңбек қорғау
д) Жұмыстың экономикалық тиімділігін есептеу
Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)
слайдпен көрсетілген
Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атау


Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе	11.03.2019 ж.	Орындалады
Әдеби шолу	25.03.2019 ж.	Орындалады
Металлургиялық есептеулер	08.04.2019 ж.	Орындалады
Экономикалық бөлім	15.04.2019 ж.	Орындалады
Қорытынды	22.04.2019 ж.	Орындалады


Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Экономика бөлімі	Б.Т. Алтайбаев, PhD докторы,	22.04.2019	
Норма бақылау	А.Н. Таймасова, техника ғылымдарының магистрі	14.05.2019	

Ғылыми жетекші

 Б.Т. Алтайбаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Ж. М. Абджанпар

Күні

« 08 » қаңтар 2019ж.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс 49 беттерден, 1 суреттен, 17 кестелерден, 10 атаулы библиографиядан тұрады.

Дипломдық жұмыстың мақсаты технологияны жетілдіру және АҚ "ФИК Алел" сульфид зауытында электролиз бөлімін жобалау үшін бастапқы заттарды дайындау, электролиздің оңтайлы режимін таңдау арқылы алтынды электролитикалық алу ғылымы мен тәжірибесінің соңғы жетістіктеріне жауап беретін Суздаль кен орнына жақын орналасқан кен орны. Бұл жерде алтынды алудың соңғы жетістіктері қарастырылған.

Қойылған мақсатқа жету үшін электролизерде қорғасынды анод және кеуекті аралық ретінде фильтрлі матамен ауыстыру керек. Бұл келесі техника – экономикалық көрсеткіштермен түсіндіріледі: электролиз үрдісін аппаратуралық безендірілуі, технологиялық сұлба таңдалды, материалдық және жылулық баланстар есебі жүргізілді, бөлімнің негізгі және қосымша жабдықтары таңдалды, еңбек және қоршаған ортаны қорғау шаралары анықталды, өндіру және шығындық коэффициенттер негізінде экономикалық есептеулер жүргізілді.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа содержит пояснительную записку на 49 листов, 1 рисунок, 17 таблиц, библиографию из 10 наименований.

Целью дипломной работы является усовершенствование технологии, и подготовка исходных данных для проектирования отделения электролиза в условиях сульфидном заводе АО "ФИК АЛЕЛ", расположенном вблизи Суздальского месторождения, отвечающих последним достижениям науки и практики электролитического получения золота с выбором оптимального режима электролиза.

Для достижения поставленной цели в работе предусмотрена установка свинцового анода и в качестве пористых перегородок фильтровальную ткань с последующим технико – экономическим обоснованием результатов. В работе изучено современное состояние работ в области аппаратного оформления процесса электролиза серно кислых растворов из тиомочевинный, выбрана технологическая схема, выполнены расчеты материального и теплового балансов и баланса напряжения, выбрано основное и вспомогательное оборудование отделения, определены мероприятия по охране труда и окружающей среды, на основании прогрессивных норм выработки и расходных коэффициентов проведены экономические расчеты, показавшие эффективность анода и перегородки

ANNOTATION

The degree project contains an explanatory slip on 43 sheets, 1 figure, 17 tables, bibliography from 10 names.

The purpose of degree job is the improvement of technology and preparation of the initial data for designing branch in conditions In сульфидном a factory of joint – stock company " FIK Alel", located near to the Suzdal deposit adequate(answering) last achievement of a science and practice of reception of gold with a choice of an optimum mode electrolyze.

For achievement of an object in view in job the installation of the leaden anode is stipulated and as porous partitions фильтровальную a fabric with the subsequent feasibility report of results. In job the modern condition of jobs is investigated in the field of hardware registration of process электролиза серно of sour solutions from, the technological circuit is chosen, the accounts of material and thermal balances and balance of a pressure(voltage) are executed, is chosen basic and auxiliaries of branch, the measures on protection of work and environment are determined, on the basis of progressive performance standards and account factors the economic accounts which have shown efficiency of the anode and a partition are carried out(spent)

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	
1	Жалпы түсініктемелік жазба	11
1.1	Алтын өндірісіндегі электролиттік технологияның анализі	11
1.2	Ерітіндіден электролиттік тәсілмен алтынды алудан белгілі техникалық шешімдерге әдеби шолу	13
1.3	АО "ФИК АЛЕЛ" кәсіпорынның алтын өндірісі бойынша жұмыс анализдері	14
1.3.1	Кәсіпорынның қысқаша сипаттамасы	14
1.3.2	Шикізат негізі және өнім сапасын қадағалау	15
1.4	Кен байыту	17
1.5	Биосілтілеу процесі	17
1.6	Қарсыағынды қалқымалау	19
1.7	Нейтрализация процесі	19
1.8	Биосілтілеу қалдықтарын цианирлеу	19
1.9	Сорбциялық сілтілеу	19
1.10	Алтынды элюирлеу	20
1.11	Алтын электролизі	20
1.12	Сорбция қалдықтарын залалсыздандыру	20
1.13	Алтын өндірісіндегі электролиз бөлімінің жобасын жетілдірудің бастапқы мағлұматтары	21
2	Басжоспар және көлік	23
2.1	Құрылыс алаңының қысқаша сипаттамасы	23
2.2	Басты жоспар бойынша шешім	23
2.3	Тасымалдау түрлері және жүк айналымы	23
2.4	Бұзылған жерлердің рекультивациясы	24
2.5	Жоба бойынша құрылыс шешімдері	24
3	Технологиялық шешімдер	25
3.1	Алтын өндірісіндегі негізгі технологиялық көрсеткіштері	25
3.2	Технологиялық процестің есебі	26
3.2.1	Есептеу үшін бастапқы берілгендері	26
3.2.2	Анодтық шламның құрамын және мөлшерін есептеу	26
3.2.3	Өңделген электролиттің құрамын және мөлшерін есептеу	27
3.2.4	Ваннадағы кернеуді есептеу	27
3.2.5	Ваннадағы жылу балансын есептеу	29
3.3	Негізгі құрылғының технологиялық есебі және оны таңдау	30
3.3.1	Чандарды есептеу және таңдау	30
3.3.2	ВІОХ ренакторларын есептеу және таңдау	30
3.3.3	Қойылтқыштарды есептеу және таңдау	31
3.3.4	Нейтрализацияның байланыс чандарын есептеу және таңдау	31
3.4	Агитаторларды есептеу және таңдау	31
3.4.1	Пульпаны кондициялау агитаторы	31
3.4.2	Пульпаны цианирлейтін агитаторлар	32

3.4.3	Пульпаны сорбциялайтын агитаторлар	32
3.5	Электролизерлерді есептеу және таңдау	34
3.6	Қосымша құрылғыларды есептеу және таңдау	34
3.6.1	Құмды насостарды есептеу және таңдау	34
3.7	Электролиз учаскесінің жобасын жетілдіру нәтижелері	35
	Қорытынды	37
	Пайдаланған әдебиеттер тізімі	38
А	Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі	39
А.1	Кәсіпорын алаңын жоспарлау және жақсарту	39
А.2	Технологиялық құрылғыларды қауіпсіз пайдалану және орналастыру	39
А.3	Көтеру – көліктік құрылғылар	40
А.4	Электр қауіпсіздігі	40
А.5	Жерлендіргішті есептеу	41
А.6	Жұмыс орындарының аттестациясы	42
А.7	Техника қауіпсіздігі	43
А.8	Жобаланған нысананың қоршаған ортаға кері әсері мәселері	43
Б	Алтын өндірісінің экономикасы	44
Б.1	Негізгі фондтың техника – экономикалық сипаттамасы	44
Б.2	Материалды шығындардың есебі	46
Б.3	Жұмысшылардың саны мен жалақысы	48
Б.4	Өзіндік құнын, пайдасын, рентабелін және басқа экономикалық көрсеткіштерді есептеу	49

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасындағы зерттелген алтын қоры 1500 т құрайды. Осы көрсеткіш бойынша Қазақстан әлемде 9 – шы орынды, ал ТМД елдер арасында 3 – ші орынды иеленеді. Алтынның кендегі орташа құрамы 6 г/т. Осы көрсеткіші бойынша Қазақстан Югославиядан ,ОАР – дан және Қытайдан кейінгі орынды иеленеді. Тек 41 % – ға оңай байытатын, ал жартысынан көбі қиын балқитын түріне жатады. Бұл топқа ірі кен орындары да жатады: Васильковка, Ақбақай, Бақыршық және Суздаль кенорындары.

Қазіргі кезде жоғары тазалықтағы алтынды алу үшін көбіне көп электролиз әдісін қолдануда. Осыған байланысты бұл жұмыста электролиз құрылғысы – электролизерді жетілдіру әдістері қарастырылады. Мысалға қымбат тұратын платина анодтарын қорғасын анодтарына, кеуекті аралық ретінде қолданатын ионауыспалы мембраналарды фильтрлі матамен ауыстыру арқылы.

1 Жалпы түсініктемелік жазба

1.1 Алтын өндірісіндегі электролиттік технологияның анализі

Кенорындарын меңгеру әртүрлі жеке және жалпы факторлармен анықталады [1]. Жалпы факторларға әлем рынокның конъюнктуралық ерекшеліктері жатады. Бұл металға сұраныс және оның әлемдік рыноктағы ұсынысы [2]. Әлемдік рынокта алтынға сұраныс оны тұтынумен және алтын бағасымен анықталады. Алтын – бұл ерте заманнан бері қолданылып келе жатқан металл және соңғы 30 жылда тұтынуы 2 есе өсті. Ізінше, әлемдік сауда биржада да алтынға сұраныс өсті. Соңғысы, әлемдік өндірістің жеке секторларының дамуымен анықталып отыр, әсіресе зергерлік өндірісі. Соңғы жылдары алтынды тұтыну құрылымы қазіргі кезде келесідей:

- зергерлік өндіріс – 81,1 %;
- электрондық өндіріс – 6,8 %;
- монета – 3,0 %;
- басқа аудандар – 9,1 %.

Алтынды қолданудың басқа да функциясы оны финанстық құрал ретінде қолданылуы.

Финанстық рынок пен әлем экономикасының дамуында драматикалық периодқа қарамастан, алтын – финанстық инструмент ретінде бүгінге дейін өзінің құнын жоғалтқан жоқ. Біріншіден, алтын банкасында әлі де негізгі резервті құрайды, яғни банк қорларын және тұрақтылығын анықтайды. Екіншіден, алтын әртүрлі фондтардың инвестициялық портфельдерін құрайтын негізгі элемент болып табылады [3].

Шет елдерде алтынды тұтыну ХХІ ғасырда 4123 тоннаны құрады, 1997 жылмен салыстырғанда 105 тоннаға төмендеген. ХХ ғасырдың аяғында алтынды тұтынудың елдері: Үнді (721,6т), Италия (547т), Қытай (189,2т), Түркия (180,8). Төмен мөлшерде тұтынған елдердің қатарына: Сауд Аравиясы, Парсы шығанағының елдері, Тайван, Жапония, Оңтүстік Корея, Индонезия, Германия, Бразилия, Гонконг, Франция, Ұлыбритания жатады. Алтынды тұтыну деңгейі бойынша ТМД елдері 21 орынды иеленді [4].

Әлемдік сауда биржасында алтын ұсынысы оның қорына және бағасына байланысты. Алтын кенорындары (177 елдерде) әлемде 177 елде анықталған. Алтын бойынша әлем металлогендік потенциалы (қорлары) "Mineral commodity Summaries" анықтамалары бойынша 82 мың т. құрайды. Алтынның әлемдік ресурстағы 76 % алты геология – өндіретін тип кенорындарына қатысты 36,5 – і алтын – күмісті және алтын – теллуридті кендері, 10,8 – көміртекті түрі, 6,8 – пирит – кварцті кендері, 5,6 – жезперицит кендері, 4 – шашыранды кенорындар.

1.1 Кесте – Алтын құрамы мен қорлары

Мемлекеттер	Алтын қоры, т.	Алтынның құрамы, г/т
ОАР	18500	2,1
АҚШ	4800	1,7
Канада	3130	2,95
Индонезия	2750	2,8
Австралия	2350	2,1
Папуа – Жаңа Гвинея	1740	3,2
Қытай	1200	3,8
Филиппин аралдары	1070	3,4

Алтынның қоры бойынша Қазақстан дүниежүзі бойынша 10 – шы орында (3 – ші ТМД бойынша), ал өндіру жағынан (13,4 т) – дүниежүзі бойынша 25 орынды алады.

1.2 Кесте – Қазіргі кездегі ТМД бойынша алтынның өндірісі мен қоры

Мемлекеттер	Қорлар, %	Өндіріс, %
Ресей	40,19	5,39
Қазақстан	2,38	3,94
Өзбекстан	26,79	35,18
Тәжікстан	1,87	1,11
Қырғызстан	5,36	8,2
Армения	2,28	0,33
Әзірбайжан	0,13	–
Грузия	0,33	0,66
Украина	0,27	–

1.3 Кесте – Қазақстан алтын кенорындарының топтамасы

Кен орындар тобы	Алтын қорлары, т
Түбірлі:	
Ерекше	>200
Ірі	50 – 200
Орташа	5 – 50
Ұсақ	<5
Шашыранды:	
Ірі	>2
Орташа	0,3 – 2
Ұсақ	<0,3

Алтын құрамды кенорындары 16 тау – кен аудандарында анықталған, олардың негізгілері: Шығыс Қазақстанда Колбин және Кенді – Алтай (Большевик, Риддер – Сокол кенорындары), Солтүстік Қазақстанда Көкшетау, Жолымбет, Бестөбе, Оңтүстік Қазақстанда Шу – Іле және Жоңғар (Ақбақай, Бескемпір, Арқалы кенорындары), Орталық Қазақстанда (Майқайын, Саяқ

кенорындары), Батыс Қазақстанда Жетіқара және Мұғалжар. Олардың ішіндегі қорлар деңгейі бойынша Шығыс, Солтүстік және Орталық Қазақстан алдыңғы қатарларда.

Қазақстандағы алтын кенорындарының негізгі геолого – өндірістік типтері: кварцті, минералды зоналар, комплексті.

Қазақстандағы алтын кенорындарының негізгі қорлары мен олардың сапасы шет ел кенорындарымен салыстыруға тұрарлықтай. Әлемдік рынокта қорлар бойынша алтынкенді туынды кенорындары (75 %) және комплексті кенорындары (25 %) басқа қорлар түрінен алдыңғы қатарда тұр. Алтынкенді туынды кенорындарының тек қана 41 % оңай байытылады және жартылай көбісі технологиялық қиын байыту категориясына жатады [5].

Қазақстанда алтынды негізінен комплекстік полиметалдық кенорындарынан өсіріп отыр. Экзогенді кенорындарының үлесі (шашыранды кенорындары) жалпы қорлар мөлшерінен 2 % – ды құрайды. Қазақстандық алтынның 2/3 – сі орта және кіші кенорындарынан өсіреді. Аз кенорындарының группасына 62 барланған кенорындары тіркелген.

1.2 Ерітіндіден электролиттік тәсілмен алтынды алудан белгілі техникалық шешімдеріне әдеби шолу

"Минтек" фирмасы құрастырған, "Реаль Пирг Ист" зауытында сыналған және қарқынды цианерлеу процессін жүргізуге қолданатын электролизерде 6 катод (көлденең қимасының ауданы 0,16 мм, әрбір катодтың құрамында 0,5 кг болат "мақта") және тот баспайтын болаттан жасалған анод орналасқан электролизер корпусын полипропиленмен жасаған. Ток деңгейі 200 А, ваннадағы кернеу 4 – 4,5 В [6].

Латунь фольгасынан жасалған цилиндрлік катоды бар тәжірибелік электролизерді өңделген гальваникалық ерітіндіден алтынды алу процесі зерттелген. Ерітінді құрамында, мг/дм³ 360 – 140 алтын, бос цианид 44 және 3,7. Электролиз шарттары: температурасы 295·30К, рН 6,4 – 6,7, 4,7 – 5,2, ваннадағы кернеу β: 4,4 – 5,1 және 3,6 – 4,3, топтың кодтық тығыздығы А/дм²: 0,5 және 0,43. Ерітіндідегі алтынның соңғы құрамы, мг/дм³, 0,55 және 1,2. Алтынның шығуы, %: 99,86 және 99,14, электроэнергия шығыны кВт·сағ/м³, 4,8 және 5,8 құрады.

Жапония фирмасы "Тое Менка Кайса" өңделген цианды ерітіндіден алтынды алу құрылғысын сынайды [7]. Құрылғының жұмыс істеу принципі негізінен катод болып табылатын қайнау қабатының грануласына иондалуы электролиттік тұндыру болып табылады. Ерітінді бойынша 50 – 200 дм³/сағ, металды шығару дәрежесі 99 %, катодтың қозғалмайтын қабатының көлемі 4 – 15 дм³, құрылғы габариттері 750·800·1900 мм, құрылғы салмағы 140 – 165 кг, 1дм³ катодтағы металл алтынның салмағы 300 г. Электролиз процесінде катод

грануласына металл алтын тұнады, ізінше қайнау қабатының биіктігі және қысымы өзгереді. Құрылғыда бұл параметрлер керекті деңгейде болу үшін автоматты түрде орындалады.

Алтынды шығаруды жоғары деңгейде ұстау үшін немесе құрылғының өнімділігін арттыру үшін ток нагрузкасын жоғарлату керек.

Электрлит құрамындағы аниондар анодты келесідей таралады: цианидтер – диоксид көміртегі мен азот түзелуімен, гидроксид иондары – оттегі түзілуімен болады. Егер тазалаудың мақсаты органикалық қосылыстар мен цианидтерді бұзу болса, онда қайнау қабатындағы анодты қолданады [8].

"Силектро" фирмасы (Ұлыбритания) электронды құрылғылардың бөлшектеріналтындандыру операциясынан электролиттен және шайынды судан алтын шығару үшін арналған электролизерді сынақтан өткізді [9]. Өндірген ерітінділерді жоғары жоғарғы жылдамдықпен циркулейтін құрылғының негізгі бөлігі электролизер болып табылады. Алтынды бөліп шығару дәрежесі 98 % дейін жетеді. Электролизердің 3 ай уақыт ішінде жалпы қосындысы бірнеше мың фунт стерлингке бағаланатын бірнеше жүздеген грамм алтын алынды. Алтын катодта бөлінетін қабықша түрінде тұнады, сондықтан шөгіндімен бірге катодты балқыту операциясы жүргізілмейді.

Анод пен катод кеңістіктерін бөлетін кезекті аралық ретінде ауыспалы мембрананы қолданатын тиомочевинді қышқыл ерітіндісін алтын және күмісті бөліп шығаруға арналған электролизер белгілі. Анод платина торларынан, ал катод графиттелген титаннан жасалған [10].

Сонымен қатар, анод пен катод кеңістіктерді бөлетін кезекті аралық ретінде катионауыспалы мембрана қолданатын электролизер белгілі. Анод платина торларынан, қорғалынан немесе графиттен жасалған.

Металды тиомочевин қышқыл ерітіндісінен бөліп шығару үшін арналған көпкамералы электролиздер белгілі. Мұнда катод пен анод ауыспалы орналасқан. Анод пен катод кеңістіктері анионды ауыспалы мембранамен бөлінген.

Құрамындағы анодтар мен катодтар ауыспалы орналасқан тиомочевинді қышқыл ерітіндісінен алтын мен күмісті шығару үшін электролизер белгілі. Бұл электролиздің басқа электролизерге қарағанда негізгі ерекшелігі кезеңнің аралық ретінде фильтрлеу мақтасын қолдануда.

1.3 "АЛЕЛ" АҚ кәсіпорынның алтын өндірісі бойынша жұмыс анализдері.

1.3.1 Кәсіпорынның қысқаша сипаттамасы

Суздель кенорынына жақын орналасқан "ФИК АЛЕЛ" сульфид зауытында Доре балқымасын алады.

Гидрометаллургиялық цехтағы негізгі бөлімдерге: кендерді гравитациялық және флотациялық байыту, концентратты биоқышқылдау, қойылтқышта қарама – қарсы декантациямен биоқышқылданған ерітінділерді тазалау, сорбциялық цианерленген қою ерітінділерді нейтрализациялау, қаныққан сорбитті элюациялау, элюаттан алтынның электролиттік бөлінуі, катодтық шөгіндіні Доре балқымасына балқыту жатады.

Сонымен қатар, цех құрамына қосымша бөлімдерде кіреді: ВЮХ агигаторларының салқындататын суын салқындату үшін арналған сусалқындатқыш, реагенттер дайындайтын бөлім, сорбция қалдықтарын сақтайтын қалдық шарушылығы.

1.3.2 Шикізат негізі және өнім сапасын қадағалау

Суздель кенорынның алтынқұрамды кені осы кәсіпорнынның негізгі шикізаты болып табылады. Гравитациялық және флотациялық концентраттар құрамында

- сульфитті күкірт 15 % – дан кем емес;
- мышьяк 5 % – дан кем емес;
- алтын 45 г/т – дан кем емес.

Бастапқы рудалар моносульфидті алтын құрамды кендерге жатады. Сілтілеу процесіне түсетін алтын құрамды материалдар 60 – 65 % гравитациялық концентраттан тұрады.

Концентраттар ұсақ түйіршікті карбонаттар түрінді болады, оның құрамында көмірқұрамды минералдар таралған.

Кен емес минералдардан кварц түрінде 23 % жуығы, көміртегі құрамды карбонаттар және алевролиттер түрінде 27 – 30 % келеді. Алтынның концентраттағы өлшемі 12 мкм – ден аспайды. Кенді минералдардан концентратта алтыны бар пирит пен арсенопирит кездеседі. Сульфид түйіршіктері 15 – 25 мкм – ден аспайды. Химиялық құрамы 1.4 кестеде келтірілген.

Сульфидті концентратты биоқышқылдау үшін биобактерияларды, мысалы Thiopauillus Tezooxidans (тионды темірқышқылдайтындар) және Thiobaullus Thiooxidans (тионды көмірқышқылдайтындар) қолданады. Басқа реагенттердің сипаттамалары 1.5 кестеде келтірілген.

Объекттің соңғы өнімдері тауарлы өнімдер болып табылады: катодты алтын ұнтағы, лигатуралы алтын (Доре балқымасы).

1.4 Кесте – Концентраттың химиялық құрамы

Өнімнің аты	Құрамы, %
-------------	-----------

	Au	Ag	S	As	Fe	CO ₃
Гравитациялық концентрат	104	–	12,08	3,71	–	4
Флотоконцентрат	32,5	–	5,42	2,55	–	1,68
Гравио және флотоконцентраттар қоспасы	41	3,5	12	4,2	23	3,12

1.5 Кесте – Реагенттер сипаттамасы

Реагенттер аты	Сапаға талап	Сипаттама
Натрий цианиді NaCN	МемСТ 8464 – 79	Қатты әсер ететін улы зат. Алтын және күмісті сілтілеу және десорбция процесін жүргізу үшін арналған реагент.
Натрий гидроксиді NaOH	МемСТ 2263 – 79	Улы зат. Десорбтайтын ерітіндіні дайындауға, алтынды және күмісті сілтілеу кезінде рН – ты түзеу үшін қолданады.
Активтелген көмір	«НАУСАРВ» YA00 – 60 маркалы	Полиэтилендік қаптарға түседі. Балқымада флюс ретінде қолданады.
Бура (натрий тетраборқышқылы)	МемСТ 8429 – 77E	Техникалық тұз, сусыз. Химиялық формуласы Na ₄ B ₄ O ₂
Кальцийнирленген сода (натрий көмірқышылы)	МемСТ 5100 – 85E	Техникалық тұз, сусыз. Химиялық формуласы Na ₄ CO ₃
Натрий селитрасы (натрий азотқышқылы)	МемСТ 828 – 77E	Техникалық тұз, сусыз. Балқымада флюс ретінде қолданады (тотықтырғыш).
Тұз қышықылы HCl	МемСТ 3118 – 77	Қаныққан көмірден кальций және магний қосылыстарын жою үшін қолданылады.

Өндірілетін алтын құрамды өнімнің сапасы келесі талаптарды қанағаттандырады:

– ТШ 98 ҚР – 13 – 95 катодты алтын ұнтағы. Техникалық шарттар және ТШ 98ҚР 1 – 93." Лигетарулы алтын. Техникалық алтын".

– ТШ 98 ҚР – 13 – 95, салмақтың үлесі % – бен алтын және күміс қосындылары 70 – тен кем емес, темір, мырыш және мыс қосындылары 10 – нан кем емес, ылғалдың 2 – ден кем емес.

– ТШ 98 ҚР – 1 – 93, массалық үлесі % – бен: алтын 10 – нан жоғары, күміс және мыс қосындылары шектелмеген, қорғасын – 5 – тен еөп емес, сынап – 1 – ден көп емес.

Катодты алтын цианидтен және қышқылдан толығымен жуылу керек, сонымен қатар механикалық сыртқы бөтен қосылыстар болмауы керек.

Технологиялық процесті бақылауда "ААҚ" Аналитикалық орталықта өнделген және Қазақстан Республикасының Мемлекеттік стандартымен рұқсат етілген өлшеудің аттестатталған орындау әдісі қолданылады:

– МА 117 ИАЦ – 37 – 99 (ФР 1.31.1999.00040)"алтынқұрамды кен сынамаcынан алтынның массалық үлесін өлшеудің атомдық абсорбты әдісі".

– МА 117 ИАЦ – 43 – 2000 (ФР 1.31.2001.00212) "алтынқұрамды кенсынамаcынан алтын мен күмістің массалық үлестерін өлшеудің пробиркалы және алтынның массалық үлесін өлшеудің пробиркалы атомдық – абсорбты әдістері".

– МА 117 – 2. ИАЦ – 44 – 2000(ФР 1.31.2000.00120) "Құрамында алтыны бар кен сынамаcынан күмістің массалық үлесін өлшеудің атомдық – абсорбты әдісі".

– МА 117 – 2 ИАЦ – 41 – 2000 (ФР 1.31.2000.72) "Құрамында алтыны бар ионауыспалы шайырдан және активті көмір сынамаларынан алтын мен күмістің массалық үлесін анықтаудың атомдық – абсорбты әдісі".

– МА 117 – 2 ИАЦ – 49 – 2000 (ФР 1.31.2001.00213) "Құрамында алтыны бар кен сынамаcынан мыс, мырыш, темір, никель, кадмий, қорғасын, сурьма, висмут және теллурдың массалық үлестерін анықтаудың атомдық – абсорбты әдісі".

– ОМ 98ҚР – 1 – 94 "Химиялық анализ және құрамындағы ылғалды анықтау үшін алтынқұрамды материалдар сынамаcын таңдау және дайындау".

1.4 Кен байыту

АҚ "Алел" сульфид зауыты кеннен алтынды бөліп шығаруды толық циклмен жүргізеді. Кенді өндірудің технологиялық процестері: ірілігі – 20 мм болатын үш кезенді ұсақтауды, ірілігі – 80 % болатын 0,074 класты бір кезенді ұнтақтауды, гравитациялық байытуды қосады. Флотациялық байытуға негізгі, бақылаулы және екі тазалау опрациялары кіреді. Байыту бөлімінде құрамында 30 – 45 г/т алтыны бар флотациялық концентрат және құрамында 10 – 110 г/т алтыны бар концентрациялық үстелдің жартылай өнімін алады. Флотоконцентрат және жартылай өнім бірігеді, ірілігі 90 – 95 % болатын 0,074 класқа дейін ұнтақталады. Қойылтудан кейін ВІОХ процесіне түседі.

Гравитациялық және флотациялық байыту циклі алтынды бөліп шығаруын құрайды:

- алтын басы – 2 %, құрамында алтын 25 г/т;
- жартылай өнім – 0,95 %, құрамында алтын 104 г/т;
- жалпы флотациялық концентрат – 11,3 %, құрамында алтын 35,2 г/т;
- флотация қалдығындағы алтын – 1,92 г/т, қалдықтағы алтын шығуы – 21,7 %.

1.5 Биосілтілеу процесі

Құрамында алтыны бар кен мен ионконцентраттарды бактериалды – химиялық ашу және оларды цианирлеуге дайындау әдісі алтын алу өндірісіндегі жас технологиялық өңдеуге жатады. Бұл әдіс микроорганизмдердің қатысуымен жүреді. Негізінен "Тиобациллус феррооксиданс" типті бактерияны қолданады. Құрамында алтыны бар темір сульфидтері қысым мен температураны жоғарылатпай – ақ химиялық қосылыстарының аяғына дейін тотығады. Мұнда бөлінетін алтын циандыерітінділермен сілтілеуге мүмкіндік туғызады. Пириттің тотығуының химиялық реакциясы темірсульфатты тотық түзуімен жүзеге асады:



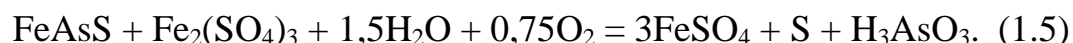
және элементарлы күкірт:



Тотығу реакциялары:



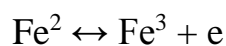
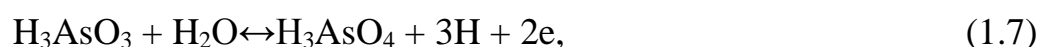
Арсенопирит үшін:



Арсенопиритті бактериялық сілтілеу кезінде мышьяк – мышьяк қышқыл түріне өтеді, себебі ол аса қышқыл ерітінділерде катион түрінде кездеседі:



H_3AsO_3 , Fe^{2+} – термодинамикалық тұрақты емес, сондықтан олар тотығады, және тотығу мен тотықсызданудың белсенді қатынастары тұрақты жағдайға келеді:





Ерітіндіде үшвалентті темірдің болуы тұнбада темір арсенатының түзілуі мен құлауына әкеліп соғады:



Биосілтілеу процесі 80 % пульпаны сұйылтады. Сульфидтердің тотығу процестері 3 сатыда жүреді: 1 – ші кезең 2 күн ішінде. Бұл сатыда пирит 56,1 % дейін тотығады, арсенопирит – 55,1 %. 2 – ші сатыда сульфидтердің тотығуы 76 % дейін өседі, 3 – ші сатыда сульфидтердің тотығуы 98 % дейін жетеді. Тотығу температурасы 35 – 40 °С автоматты түрде ұсталып отырады. Пульпаны салқындату үшін салқындататын пакетке салқын су беріледі. Қайнаған су градирникке келеді, мұнда салқындатылады және арықарай айналымға түседі.

1.6 Қарсы ағынды қалқымалау

Биосілтілеу процесінде ерітіндіге темір – темір сульфат ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$) түрінде, біртіндеп күкірт – күкірт қышқылы (H_2SO_4) түрінде және мышьяк – мышьяк қышқылы (H_3AsO_4) түрінде өтеді. Ерітіндіні қоюдан, яғни қаттыдан тазалау қойылтқышта жүргізеді. Қарсыағынды қалқымалау (ҚАҚ) Энвайер – Клер типті жоғарғы жылдамдықты қойылтқыштарда жүргізеді. Жууды 3 кезеңде жүргізеді: бірінші қойылтқыштың құймасы нейтрализация операциясына, ал қойылтылған өнім 40 % қатты өнім алу үшін қойылтудың қосымша кезеңіне жіберіледі.

1.7 Нейтрализация процесі

Қарсыағынды қалқымалау қойылтқыштың құймасы нейтрализация операциясына түседі. Нейтрализацияны тығыздығы 20 % болатын әктас сүтін қосу арқылы жүзеге асырады. Операцияның 1 – ші кезеңінде нейтрализацияны $\text{pH} = 5$ дейін жүргізеді, сол кезде тұнбаға $(\text{SO}_4)^2$ – тің негізгі бөлігі гипс (CaSO_4) түрінде тұнады. 2 – ші және 3 – ші кезеңдерде нейтрализация $\text{pH} = 7$ бітеді және тұнбаға темір ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) түрінде, мышьяк FeSO_4 түрінде түседі. Мышьяқтың аз мөлшері кальций арсенаты ($\text{Ca}(\text{AsO}_4)_2$) түрінде тұнады.

1.8 Биосілтілеу қалдықтарын цианирлеу

Цианирлеу – алтынды алудың негізгі процесі болып табылады. Алтынды еріту келесі реакциялармен жүреді:



Цианидтің негізгі шығыны биосілтілеу қалдықтар минералдарымен байланысуына кетеді. Ерітіндіде $\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ және NaCNS – тің жиналуы цианидтің жоғарғы шығынын келтіруі – 10 және одан да көп кг/т концентратқа.

1.9 Сорбциялық сілтілеу

Цианды пульпадан алтынды бөліп шығару сорбциялық процесі үздіксіз қарсыағынды сұлбаны қолданады. Алтын сорбциясы пульпаны механикалық араластыратын аппаратта белсенді көмірді қолдану арқылы жүргізеді.

Ерітіндіден белсенді көмірге алтын келесі реакциялармен тұнады:



Алтынмен қаныққан көмір элюирлеу операциясына түседі. Пульпадағы көмірдің концентрациясы 30 – 40 кг/м³ кем болмау керек.

1.10 Алтынды элюирлеу

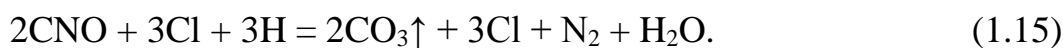
Алтынды элюирлеу AARL – процесінің сұлбасы бойынша жүзеге асырылады. Ол үшін бірінші карбонаттарды түсіру үшін көмірді 3 % – дық HCl ерітіндісімен өңдейді. Жуылған көмір 110 – 130 °C температурада 3 % – дық NaCN (қаныққан көмірді кондициялау) ерітіндісімен өңделеді. Кондициялаудан кейін алтынды 130 °C температурадағы техникалық сумен элюирлейді. Элюат электролизге, ал элюирленген көмірді қажет болса реактиверлейді және айналымға жібереді.

1.11 Алтын электролизі

Элюаттан алтын тот баспайтын болатты мақтадан жасалған катодқа отырады. Электролизердағы кернеу 2 – 4 В, ток күші 25 – 50 А, температура 50 – 60 °C. Элюат электролизі шығатын электролитте 10 мг/л алтын қалғанша жүргізеді. Электролиз біткенде катодты жуады, кептіреді. Темір тотығу үшін 750 °C температурада қыздырады, кварцты құм, бура және соданы қосып шихтаны дайындайды. Арықарай Доре балқымасына балқытады.

1.12 Сорбция қалдықтарын залалсыздандыру

Сорбция қалдықтарын цианды қосылыстардан хлорлы әдіспен заласздандырады. Бұл үшін әктастық сүтке хлор енгізу арқылы кальций гипохлоритін дайындайды. Нейтрализация кезінде келесі реакциялар жүреді:



1.13 Алтын өндірісіндегі электролиз бөлімінің жобасын жетілдірудің бастапқы мағлұматтары

Әдеби мағлұматтардың анализі көрсеткендей тиомочевинді күкіртқышқыл ерітіндісінен алтынды алудың электролиттік әдісі технологиялық мақсатқа лайықты және экономикалық тиімді әдіс болып табылады. Бірақта, бұл әдіс өзінің артықшылықтарына қарамастан бірнеше кемшіліктері бар. Мысалы, қазіргі әдіс бойынша электролизді қымбат бағаланатын платинадан жасалған анодтарда және анод пен катод кеңістіктерін бөлетін аралық ретінде тағы да қымбат тұратын ионитті мембрананы қолданады. Қазіргі қолданылып жатқан әдісті жетілдіру және жаңа технологияны енгізу алтынның электролиттік өндірісінің технологиялық және экономикалық көрсеткіштерін жоғарылатады.

Соған байланысты, бұл жобада жетілдірілген электролизерді қолдану қарастырылады.

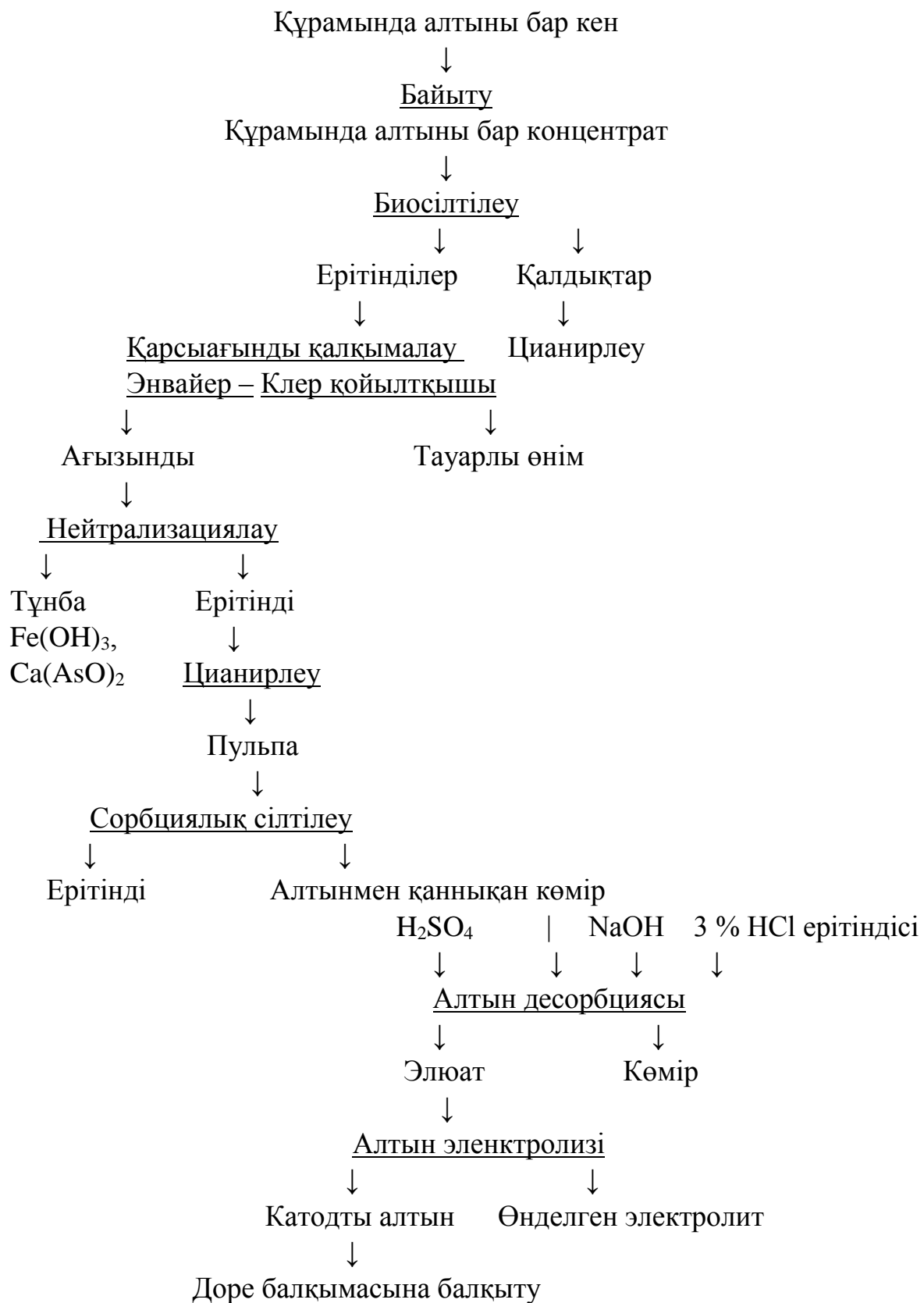
Тиомочевинді күкіртқышқылды ерітіндіден алтын мен күмісті алуға арналған жетілдірілген электролизер келесі бөліктерден тұрады: ауыспалы орналасқан талшықты болат материалдан жасалған катодтар және қымбат тұрмайтын қорғасыннан немесе қорғасын балқымаларынан жасалған анодтар. Анод және катод кеңістігін бөлетін ионитті мембрананың орнына фильтрлі матадан жасалған кеуекті аралық қолданады. Анодтар II – тәрізді рамка түрінде жасалған. Оның сыртына кеуекті аралық – фильтрлі ватаны орнатады.

Электролизерде кеуекті аралық ретінде фильтрлі ватаны қолданғанда және анод ретінде қорғасынды немесе қорғасын негізді балқыманы қолданғанда:

- экономикалық тиімді, яғни бағалары төмендейді;
- кеуекті аралықтардың қызмет ету мерзімі 1,5 – 3 айдан 1 жылға дейін созылады;
- кеуекті аралықтардың электр кедергісі төмендегеннен энергия шығыны 20 – 25 % – ға төмендейді;
- электролизді 60 °С – де жүргізу мүмкіншілігі туады.

Бұл жұмыста электролиз бөлімін жетілдіру қарастырылады, ал техника – экономикалық көрсеткіштері элюат өнімділігі бойынша – 1500 м³/тәу, катодтық алтын бойынша – 6,86 кг/тәу есептелген.

Құрамында алтыны бар кенді өңдеудің технологиялық схемасы 1 – 1 суретте көрсетілген.



1.1 Сурет – Катодты алтынды алудың технологиялық сұлбасы

2 Бас жоспар және көлік

2.1 Құрылыс алаңының қысқаша сипаттамасы

АҚ ФИК "Алел" сульфид зауыты Шығыс Қазақстан ауданында, Семей қаласынан 50 км жерде орналасқан. Қар қараша айының екінші жартысында түседі, наурыз айының аяғында жоқ болады.

Рельеф ауданы – жазық дала. Жазық даланың биік бөлігінің абсолюттік нүктесі 400 – 653 м деңгейінде орналасқан.

2.2 Басты жоспар бойынша шешім

Жобаланатын өндірістік ауданның ситуациялық жоспарына кіреді:

- 1) әкімшілік – тұрмыстық корпус – ӘТК;
- 2) гидрометаллургиялық цехтың корпусының құрамына:
 - негізгі бөлімдер;
 - қосымша бөлімдер – оларға:
 - градирня;
 - компрессор;
 - реагенттерді дайындайтын бөлім;
 - қойма бөлімі;
 - химиялық лаборатория бөлімі;
 - айналмалы судың резервуар бөлімі;
 - жылу бөлімі.

Әкімшілік – тұрмыстық бөлімі бөлек орналасқан. Көлік жолдары және жаяу жүру тротуарларында асфальт төселген. Өндірістік ауданның территориясы қоршалған. Барлық инженерлік жүйелер мен коммуникациялар жер асты каналдарында орналасқан. Подстанция трансформаторларына энергия жер асты кабельдерді арқылы жеткізіледі.

2.3 Тасымалдау түрлері және жүк айналымы

Фабрика территориясында шикізатты тасымалдау әртүрлі жүккөтерімділікті автомобильдермен жүзеге асырылады. Фабрикаға автокөлікпен шарларды диірменге, реагенттерді, құрылғыларды, материалдарды жеткізеді.

Аудандағы автожолдар 3 – ші категориялы асфальтпен төселген. Жолдың ені 6 метр болады. Фабрика территориясы бойынша автожолдың жалпы ұзындығы 1860 м метрді құрайды.

Ауданның ішіндегі көлік жолдары жалпы автомагистральға екі жолмен шығады. Фабрика ауданындағы көлік жолының жалпы ауданы 11160 м² құрайды. Жеке көліктердің көлік тұрағы арнайы бөлінген ауданда орналасқан.

2.4 Бұзылған жерлердің рекультивациясы

Құру және эксплуатация кезінде келесі участкілер бұзылады:

- қалдық сақтайтын дамбаның ауданы;
- ғимарат астындағы аудан;
- көлік жолының астындағы аудан.

Жобамен келесі табиғи ресурстарды рационалдық қолдану жұмыстары қарастырылады: ғимарат және қалдық сақтау дамбасының астындағы жердің өсетін жоғарғы қабатын алу.

Кәсіпорынды эксплуатация құрылысында келесі учаскелер бұзылады:

- ғимарат асты;
- көлік жолдарының асты;
- құрылыс кеңістіктерінің асты.

Құрылыс алаңын дайындауда мәдениетті қабат бульдозерлермен алынады және үйіп тасталынады. Құрылыс біткеннен кейін өнімді қабат бұзылған учаскеге ауыстырылады және көгалдандырылады.

2.5 Жоба бойынша құрылыс шешімдері

Гидрометаллургиялық цехтың корпусы мөлшерлері 18x12 м болатын 3 аралықты 1 этажды ғимарат болып келеді. Корпуста еріксіз желдеткіштер қарастырылған.

Биосілтілеу реакторлары цехтан тыс ашық ауданда орналасқан, себебі биосілтілеу реакциялары көп жылу бөле жүреді. Бұлар реактор көлемінен салқындататын су қыс кезінде де беріледі. Реактордағы температура 35 – 40 °С шамасында автоматты түрде ұсталады.

Корпустың өндірістік аралығы ілінген кран – арқалықпен, жүккөтергіштігі 3,2 т.с және монорельстің жүккөтергіштігі 1 т.с қондырылған.

Салу класы – II. Отқатөзімділік дәрежесі – III.

Өндірістің от қауіпсіздігі Д категориясына, трансформаторлық подстанциясы Г категориясына жатады. Гидрометаллургиялық цех корпусының бөлімдері аса қауіпті болып табылады. "Электрқұрылғыларды орналастыру және эксплуатация ережелері" сәйкес электр тогымен қауіптендіру жәрежесі бойынша гидрометаллургиялық цех корпусының бөлімдері аса қауіпті болып табылады.

Корпус құрылысын отқа жанбайтын материалдардан жасайды. Ғимарат

ішіндегі едендер агрессивті әсер ететін десорбаттың және цианидті ерітінділердің ағып кетуінен қорғалған.

3 Технологиялық шешімдер

3.1 Алтын өндірісіндегі негізгі технологиялық көрсеткіштері

Алтын өндірісіндегі жетілдірілетін электролиттік әдістің негізгі технологиялық көрсеткіштері 3.1 кестеде келтірілген.

3.1 Кесте – Технологиялық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Мөлшері
Цехтың өнімділігі, т/сағ	5,71
Бастапқы материалдың анализі: – күкірт сульфиді, % – мышьяк, %	12
Концентрат берудің жобалық нормасы, т/тәу Күкірт сульфидін берудің жобалық нормасы, т/тәу	4,2 137
Минералогиялық анализ – пирит, % – арсенопирит, %	
Бастапқы материалдың тығыздығы, г/см ³	23
Бірінші ретті реакторларға келу уақыты, тәулік	19,1
Екінші ретті реакторларға келу уақыты, тәулік	9,1
Биосілтілеудің жалпы ұзақтылығы, тәулік	3
Биосілтілеудің жалпы ұзақтылығы, тәулік	12
Пульпаның жұмыс температурасы, °С	
pH ортасы	4,2
ВЮХ қоректену тығыздығы, %	137
1 т концентратқа кететін қоректендіретін заттың шығыны, %	55,1
Бірінші екінші ретті реакторлар, %	92
Екінші екінші ретті реакторлар, %	98
Үшінші екінші ретті реакторлар, %	75
Мышьяқты еріту: бірінші ретті реакторлар, %	90
Бірінші екінші ретті реакторлар, %	100
Екінші және үшінші ретті реакторлар, %	137
ҚАҚ – қа беретін қатты заттың тығыздығы, т/м ³	1,155
ҚАҚ – қа беретін пульпаның тығыздығы, т/м ³	35 – 40
Қойылтылған өнімдегі қатты заттың құрамы, %	97
Бір кезеңдегі жуудың тиімділігі, %	6
1 – 4 кезеңдегі pH мөлшері	120
Ерітіндідегі мышьяқтың мөлшері, мг/л	5,71
Өнімділік, т/сағ	40 – 45
СТЛ – ға беретін пульпаның тығыздығы, %	30 – 3
СТЛ чаны бойынша тығыздығы, %	10,5

3.1 кестенің жалғасы

Көрсеткіштер	Мөлшері
--------------	---------

Чандағы пульпаның рН – ы	1000
Бастапқы чандағы NaCN мөлшері, мг/л	800
Үшінші чандағы NaCN мөлшері, мг/л	40,5
Қатты фазадағы алтынның құрамы, г/т	20,1
Сұйық фазадағы алтынның құрамы, мг/	500
Пульпадағы NaCN мөлшері, мг/л	5000
Қаныққан көмірдегі алтынның мөлшері, г/т	100
Регенерациядан кейінгі алтынның мөлшері, г/т	3
Элюаттағы алынның концентрациясы (NaOH), %	0,2
Элюаттағы NaCN мөлшері, %	120 – 130
Деорбцияға беретін ерітіндінің температурасы, °С	95 – 97
Электролизға беретін ерітіндінің температурасы, °С	700 – 750
Реактивация процесінің температурасы, °С	99,5
Элюатқа алтынның шығуы, %	2
Электролиттегі мөлшері, мг/л	10 – 12
Ерітінді ағыны, м ³ /ч	3 – 6
Ваннадағы кернеу, В	350 – 700
Электролиздегі алтынның шығуы, %	99
Балқытудағы алтынның шығуы, %	99

3.2 Технологиялық процестің есебі

3.2.1 Есептеу үшін бастапқы берілгендері

Электролиз бөлімі жобасының есебін келесі параметрлерде жүргіземіз:

Алтынның электролиттегі мөлшері	– 5 мг/л
Ерітінді ағыны	– 10 – 12 м ³ /ч
Ваннадағы ток мөлшері	– 500 А
Электролиздегі алтынның шығуы	– 99,5 %
Электролит ағынының жылдамдығы	– 12 – 15 м ³ /ч
Температура	– 50 °С
Ток тығыздығы	– 550 А/м ²
Электролиз ұзақтығы	– 3 сағат
Балқытудағы алтынның шығуы	– 99 %

Тиомочевин қалдықтарынан тазаланған элюаттың(тауарлы регенераттың) құрамы, мг/л: Zn – 150, Fe – 300, Ni – 90, Co – 90, Cu – 1000, Au – 4,5, Ag – 0,21

3.2.2 Анодтық шламның құрамын және мөлшерін есептеу

Анодты шламның құрамын есептеу үшін келесі компоненттерді қабылдаймыз, %: Zn – 10, Fe – 8, Ni – 70, Co – 60, Cu – 12, AU – 0,3, Ag – 90.

1 тәуліктегі анодты шламның мөлшері:

$$\text{Zn} = 225 \cdot 0,1 = 22,5 \text{ кг};$$

$$\text{Fe} = 450 \cdot 0,08 = 38 \text{ кг};$$

$$\text{Ni} = 135 \cdot 0,7 = 94,5 \text{ кг};$$

$$\text{Co} = 135 \cdot 0,6 = 81 \text{ кг};$$

$$\text{Cu} = 1500 \cdot 0,12 = 180 \text{ кг};$$

$$\text{Au} = 6,75 \cdot 0,003 = 0,002025 \text{ кг};$$

$$\text{Ag} = 0,315 \cdot 0,9 = 0,2835 \text{ кг};$$

$$\text{Барлығы: } 22,5 + 38 + 94,5 + 81 + 180 + 0,002025 + 0,2835 = 414,285525 \text{ кг}.$$

3.2.3 Өңделген электролиттің құрамын және мөлшерін есептеу

$$\text{Zn} = 225 - 0,0004802 - 22,5 = 202,4995198 \text{ кг};$$

$$\text{Fe} = 450 - 36 - 0,000348 = 413,999652 \text{ кг};$$

$$\text{Ni} = 135 - 94,5 - 0,0002744 = 40,4997256 \text{ кг};$$

$$\text{Co} = 135 - 81 - 0,0001372 = 126,9998628 \text{ кг};$$

$$\text{Cu} = 1500 - 180 - 0,0002058 = 1319,9997942 \text{ кг};$$

$$\text{Au} = 6,75 - 6,7228 - 0,02025 = 0,00695 \text{ кг};$$

$$\text{Ag} = 0,315 - 0,2835 - 0,00343 = 0,02807 \text{ кг}.$$

3.3.4 Ваннадағы кернеуді есептеу

Ваннадағы кернеу келесі өлшемдерден тұрады, В:

$$U = E + E_{эл} + E_{к} + ir,$$

мұнда E – CuSO_4 тұзының ыдырау кернеуі;

$E_{эл}$ – Электролиттегі кернеудің құлауы;

$E_{к}$ – өткізгіштегі, анод пен катод байланысындағы, штангідегі кернеудің құлауы;

i – тізбеектегі ток күші;

r – шлам қабықтарының кедергісі, В.

а) мыс сульфат тұзының ыдырау кернеуін есептеу: $E = \varphi_a - \varphi_k$ анод потенциалының теориялық мәні – – 1,23 В. Қорғасын анодындағы оттегінің асқын кернеулігі – – 0,58 В.

$$\varphi_a = - 1,23 - 0,58 = - 1,81 \text{ В}.$$

Катод потенциалы келесі берілгендерден алуы мүмкін: ерітіндідегі мыстың

концентрациясы $0,75 \text{ г} \cdot \text{моль}/\text{дм}^3$, мыс иондарының активті коэффициенттері $0,0575$, катод поляризациясының мәні $0,08 \text{ В}$. $35 \text{ }^\circ\text{C}$ – тағы катод потенциалы:

$$\varphi_{\text{к}} = \varphi_0 + (RT \ln C_{\text{Cu}} a_{\text{Cu}}) / (nF) - \eta_{\text{Cu}} = -0,762 + (8,316 \cdot 308 \cdot 2,303 \cdot \lg 0,75 \cdot 0,0575) / (2 \cdot 96500) - 0,08 = -0,88 \text{ В}.$$

Электродтағы потенциал айырмашылығы:

$$E = -1,81 - 0,88 = -2,69 \text{ В}.$$

б) электролиттегі кернеудің құлауын графиктен анықтамыз (Баймаков Ю.В. Электролиз в гидрометаллургии. М.: 1963.С.460). Ток тығыздығы $550 \text{ А}/\text{м}^2$, электродтар арақашықтығы 3 см және ерітіндінің қышқылы $120 \text{ г}/\text{дм}^3$ үшін $0,48 \text{ В}$ – ты құрайды.

в) байланыстағы кернеудің құлауы $0,08 \text{ В}$, катодтық штангіде $0,02 \text{ В}$, бортты шианда $0,03 \text{ В}$ құрайды.

г) шламдағы кернеудің құлауын 30% деп $0,48 \cdot 0,3 = 0,144 \text{ В}$.

Ваннадағы кернеудің жалпы мөлшері:

$$U = 2,69 + 0,48 + 0,144 = 3,394 \text{ В}.$$

Есептеулердің нәтижелерін 3.2 кестеге түсіреміз.

3.2 Кесте – Ваннадағы кернеу балансы

Баланс статьялары	Кернеудің құлауы	
	В	%
Cu_2SO_4 ыдырау кернеуі	2,690	79,3
Электролиттегі кернеудің құлауы	0,480	14,1
Байланыстағы кернеудің құлауы	0,030	0,9
Катодты штангідегі кернеудің құлауы	0,020	0,6
Бортты шиандағы кернеудің құлауы	0,030	0,9
Шламдағы кернеудің құлауы	0,144	4,2
Ваннадағы жалпы кернеу	3,394	100

3.3 Кесте – Электролит бойынша материалдық баланс

Келгені, мг/л	Zn	Fe	Ni	Co	Cu	Au	Ag	Барлығы
Электролит	225	450	135	135	1500	6,75	0,315	2452,065
Алынды								
Катодты алтын	0,0004 802	0,00034 8	0,000274 4	0,0001 372	0,000205 8	6,7228	0,00343	6,7276756
Анодты						0,0202	0,2835	414,30375

шлам	22,5	36	94,5	81	180	5		
Өңделген электролит	202,49 95198	413,999 652	40,49972 56	126,999 8628	1319,999 7942	0,00695	0,02807	2104,0330 546
Барлығы	450	900	270	343	3000	13,5	0,63	4977,24

3.2.5 Ваннадағы жылу балансын есептеу

Жылудың келуі

а) Электролиз кезіндегі жылу

$$Q = 0,239RI^2\tau.$$

мұндағы R – электролит кедергісі, Ом;

I – ток күші, А;

τ – уақыт, 1 сағат.

$$Q = 0,239 \cdot 0,000013235 \cdot 1710^2 \cdot 3600/1000 = 33,3 \text{ кДж.}$$

б) Нейтральды ерітіндімен бөлінетін жылу

$$Q = cmt.$$

мұндағы c – нейтральды ерітіндінің жылусыйымдылығы, 0,82 ккал/кг·град;

t – нейтральды ерітіндінің температурасы, 50 °С;

m – нейтральды ерітіндінің салмағы, кг.

Жылу шығыны

Меншікті жылусыйымдылығы 0,8 ккал/кг·град өңделген электролитпен кететін жылу

$$Q_1 = 102,065 \cdot 40 \cdot 0,8 = 3264 \text{ кДж.}$$

Шашыраудан жоғалатын жылу

$$Q_2 = 0,306 \cdot 0,8 \cdot 40 = 9,792 \text{ кДж.}$$

Буланудан кететін жылу

$$Q_3 = 0,51 \cdot 576,2 = 293,7 \text{ кДж.}$$

Сәуле шашу мен жылу беру арқылы кететін жылу булану мен шашыраудан

кететін жылудың 1/5 бөлігін құрайды:

$$Q_4 = (9,792 \cdot 1)/5 + (293,7 \cdot 1)/5 = 60,7 \text{ кДж.}$$

Жалпы жылу шығыны

$$Q_{об} = 3628,192 \text{ кДж.}$$

Есептеулерден көрініп тұрғандай, келетін жылу кететін жылудан көп. Артық жылу бастапқы жылудан соғын жылуды алып тастау арқылы есептейміз. Есептеулердің нәтижесін 3.4 кестеге еңгіземіз.

3.4 Кесте – Ваннаның жылу балансы

Келетін жылу	кДж	Жылу шығыны	кДж
Электр тогымен бөлінетін жылу	33,3	Өңделген электролитпен кететін жылу	3264
Нейтральды ерітіндімен келетін жылу	76875	Шашырау әсерінен	9,792
		Булану әсерінен	293,7
		Сәулелену әсерінен	60,7
		Артық жылу мөлшері	73280,108
Барлығы	76908,3	Барлығы	76908,3

3.3 Негізгі құрылғының технологиялық есебі және оны таңдау

3.3.1. Чандарды есептеу және таңдау

Чанның көлемін қойылтылған өнімнің тәуліктік қорына есептейміз. Пульпаның түсетін көлемі келесідей:

$$V_n = V_k + V_c = 137/3 + (137 \cdot 60)/40 = 45,6 + 205,5 = 251,1 \text{ м}^3.$$

Чан размері келесідей етіп қабылдаймыз:

$D/H = 6,45/7$, чанның жұмыс ауданының көлемі $241,2 \text{ м}^3$. Чанның саны:

$$N = 251,1/241,2 = 1 \text{ дана.}$$

3.3.2 ВЮХ ренакторларын есептеу және таңдау

(BIOX) биосілтілеу реакторлары:

BIOX – тің бірінші кезеңі: сілтілеу ұзақтылығы – 2 тәулік. Биосілтілеуге кететін пульпаның тәуліктік көлемі

$$V_n = V_k + V_c = 137/3 + (137 \cdot 80)/20 = 45,6 + 548 = 593,6 \text{ м}^3.$$

Екі тәуліктік пульпаның көлемі:

$$V_n = 593,6 \cdot 2 = 1187,2 \text{ м}^3.$$

Размері Д/Н = 9,55/10, жұмыс ауданының көлемі 643 м³ реакторын қабылдаймыз.

Реакторлар саны:

$$N = 1187,2/643 = 2 \text{ дана.}$$

Екі кезеңдегі жалпы реакторлардың саны 4 тал.

3.3.3. Қойылтқыштарды есептеу және таңдау

Қойылтуға меншікті өнімділігі 2,22 т/м² Вота Китри фирмасы құрастырған жоғары жылдамдықтағы қойылтқышты пайдаланады. Қойылтуға қажет аудан:

$$F = 137/2,22 = 61,7 \text{ м}^2.$$

Размерлері Д/Н = 12/3,6 саны 3 штук болатын жоғары жылдамдықты орнатады.

3.3.4 Нейтрализацияның байланыс чандарын есептеу және таңдау

Нейтрализацияға 673,35 м³/сут ерітінді түседі. Нейтрализацияны 6 кезеңде, әрбір кезеңді 1 сағаттан жүргізеді.

Ерітіндінің 1 сағаттық көлемі:

$$673,35/24 = 28,1 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Көлемі 30 м³ болатын байланыс чанын қабылдаймыз.

3.4 Агитаторларды есептеу және таңдау

3.4.1 Пульпаны кондициялау агитаторы

Кондициялауға кететін пульпаның 1 сағаттық көлемі:

$$V_n = V_k + V_c = 98,3/(24 \cdot 2,7) + (98,3 \cdot 60)/(40 \cdot 24) = 7,6 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Кондициялау ұзақтығы 16 сағат құрайды. Кондицияланған пульпаның көлемі:

$$V_n = 7,6 \cdot 16 = 121,6 \text{ м}^3.$$

Агитатор көлемі $V_{ар} = \pi D^2 H / 4$. $H = D$ болса, онда агитатор диаметрлері $D = \sqrt[3]{4V/\pi} = \sqrt[3]{(4 \cdot 121,6)/3,14} = 5,36 \text{ м}.$

Өлшемі $D/H = 6/4,5$. $V_{ар} = 100 \text{ м}^3$ болатын агитаторды қабылдаймыз.
Агитаторлар саны

$$121,6/100 = 2 \text{ шт.}$$

3.4.2 Пульпаны цианирлейтін агитаторлар

Цианирлеуге кететін пульпаның 1 сағаттық көлемі:

$$V_n = V_k + V_c = 98,3/(24 \cdot 2,7) + (98,3 \cdot 67)/(33 \cdot 24) = 9,8 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Цианирлеу ұзақтығы 4,3 сағат. Цианирленетін пульпаның көлемі:

$$V_n = 9,8 \cdot 4,3 = 42,14 \text{ м}^3.$$

Агитатор көлемі $V_{ар} = \pi D^2 H / 4$. Егер $H = D$ болса, онда агитатор диаметрі

$$D = \sqrt[3]{4V/\pi} = \sqrt[3]{(4 \cdot 42,14)/3,14} = 4,75 \text{ м}.$$

Размерлері $D/H = 4,5/4,5$ боатын агитаторды қабылдаймыз. Агитатор көлемі $V_{ар} = 55 \text{ м}^3$. Агитатор саны

$$42,14/55 = 2 \text{ шт.}$$

3.4.3 Пульпаны сорбциялайтын агитаторлар

Сорбцияны 8 кезеңде жүргізеді. Әрбір кезең 4,3 сағатқа созылады. Әрбір стадиядағы пульпаның көлемі:

$$V_n = 4,3 \cdot 9,8 = 42,14 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Размерлері $D/H = 4,5/4,5$ болатын агитаторды қабылдаймыз.

Агитатор көлемі $V_{ар} = 55 \text{ м}^3$. Жалпы агитатор саны 8.

Пульсационды бағаны есептеу және таңдау. Пульсационды бағананы есептеу үшін бағананың конструктивтік размерлері және ауа шығыны есептеледі.

Конструктивтік размерлерін бағананың пульпа бойынша меншікті өнімділігі бойынша есептеледі.

Пульпаның сағаттық ағыны мына формуламен есептеледі:

$$П = Q_0[1000/\rho_{ТВ} + R \cdot 1000/\rho_{раств.}]. \quad (3.1)$$

мұндағы Q_0 – қатты зат бойынша меншікті өнімділігі, т/сағ;

ρ_k – қатты заттың тығыздығы, кг/м³;

R –пульпадағы $C \div K$ арақатынасы $R = (100 \% \text{ қат})/\% \text{ қат}$;

$\rho_{ерігінді}$ – ерітіндінің тығыздығы, кг/м³.

Тапсырманың шарты:

$$Q_0 = 4,1 \text{ т/ч}, \quad \rho_{ТВ} = 285 \text{ кг/м}^3,$$

$$\rho_{раств.} = 1050 \text{ кг/м}^3,$$

$$R = (100 - 33)/33 = 2,03 \div 1 \text{ және улпаның сағаттық ағыны келесідей:}$$

$$П = 4,1[1000/2850 + (2,03 \cdot 1000)/1050] = 9,4 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Пульпа бойынша бағананың меншікті өнімділігі: $(10 \div 12) \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$. Егер $q_0 = 12 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ деп қабылдасақ, онда бағананың қима ауданы:

$$F_k = П/q_0 = 9,4/12 = 0,8 \text{ м}^2.$$

Бағана қимасының диаметрі

$$D_k = \sqrt{4F_k / \pi} = (4 \cdot 0,8) / 3,14 = 1,01 \text{ м.}$$

Бағана биіктігін есептеуден $H/D = 3,8/4,9$ деп аламыз.

Қатынасы $D/H = 4,5/4,5$ болса, онда $H_k = 1,01 \cdot 4,5 = 4,545 \text{ м}$ болады.

$H_k = 4,5$ м деп алсақ, онда бағана көлемі:

$$V_k = F_k \cdot H_k = \pi D^2 H / 4 = (3,14 \cdot 1,01) 4,5 / 4 = 3,6 \text{ м}^3.$$

Бағанаға кететін меншікті ауа шығыны:

- пульпаны ауалау – $0,13 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{мин})$;
- пульпаны аэролифтпен айдау – $0,6 \div 0,8 \text{ м}^3$ пульпу в минуту;
- пульсацияны құруға – $1,8 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{мин})$.

Бір бағанаға кететін ауа:

- пулла аэрациясына $0,13 \cdot 0,8 = 0,104 \text{ м}^3 / \text{мин}$;
- пульсацияны құруға $1,8 \cdot 0,8 = 1,44 \text{ м}^3 / \text{мин}$;
- пульпаны аэролифтпен айдауға $(9,4 \cdot 0,7) / 4,1 = 1,6 \text{ м}^3 / \text{мин}$

Ауаның жалпы шығыны:

$$\alpha = 0,104 + 1,44 + 1,6 = 3,144 \text{ м}^3 / \text{мин}.$$

$$4 \text{ бағана үшін: } \alpha = 3,144 \cdot 4 = 12,6 \text{ м}^3 / \text{мин}.$$

3.5 Электролизерлерді есептеу және таңдау

Электролизге түсетін электролиттің құрамы:

- тауарлы регенераттың тәуліктік шығыны – $1500 \text{ м}^3 / \text{тәу}$;
- ағызынды бойынша электролизердың өнімділігі – $0,374 \text{ м}^3 / \text{сағ}$

$$0,374 \cdot 24 = 8,976 \text{ м}^3 / \text{сут}.$$

- электролизер саны: $1500 / 8,976 = 167,11 \approx 168$ ванна.

3.6 Қосымша құрылғыларды есептеу және таңдау

3.6.1 Құмды насостарды есептеу және таңдау

ВЮХ агитаторына пульпаны айдайтын насостарды есептейміз. Айдайтын пульпаның көлемі:

$$V_n = V_k + V_c = 137/3 + 205,5 = 251,16 \text{ м}^3.$$

1 сағатта

$$V_n = 251,16/24 = 10,46 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

ПР – 63/22,5 насосы су бойынша өнімділігі 663 м³/ч, пульпа бойынша

$$V_n = V / 1 + k. \quad (3.2)$$

мұндағы k – қатты заттың % – і.

Айдалатын пульпаға k 40 % – ға тең.

$$V_n = 63/170,4 = 45 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Құрылғыға 1 жұмысшы насос, 1 резервті насос қабылдаймыз. Двигательдің қуаты 11 кВт.

Қалған насостар ұқсастырылып алынады, және нәтижелері 3.5 кестеде көрсетілген.

3.5 Кесте – Қабылданған құмды насостар

Айдалатын пульпа	Көлемі м ³ /ч	Қатты заттың % – ы	Насостың маркасы	Насос өнімділігі	Насостар саны	Қуаты кВт
ВЮХ агитаоры	45	40	ПР – 63/22,5	63	2	11
ҚАҚ қойылтқышы үшін	55,9	12,6	ПР – 63/22,5	63	2	11
Аралық чан үшін	8,93	40	ПР – 12,5/12,5	12,5	2	3
ҚАҚ ағызындысын нейтрализация үшін	55,9	12,6	ПР – 63/22,5	63	2	11
Сорбция агитаторы үшін	8,93	40	ПР – 12,5/12,5	12,5	2	3
Пульпаны қойма сақтайтын орынға айдау	11,1	12,6	ПР – 63/22,5	12,5	2	3
Қойылқыш үшін	4,85	30	ПР – 63/22,5	63	2	11
Қойылтқыш	45	40	ПР – 63/22,5	63	2	11

ағызындысын айдау үшін			63/22,5			
Әктасты сүтті айдау үшін	10,2	20	ПР – 12,5/12,5	12,5	2	3

Ауа үрлегішті есептеу және таңдау

Ауа шығыны:

– цианирлеуге, 9 агитатор: $5,5 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 29,7 \text{ м}^3$ $29,7 \cdot 9 = 267,3 \text{ м}^3$;

– сорбцияға, 2 агитатор: $100 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 54 \text{ м}^3$ $54 \cdot 2 = 108 \text{ м}^3$.

Цианирлеуге және сорбциялауға кететін ауа шығыны:

$267,3 + 108 = 375,3 \text{ м}^3/\text{мин}$.

ВЮХ агитаторы үшін ауа шығыны: $643 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 0,9 = 1041,6 \text{ м}^3/\text{мин}$.

Жалпы ауа шығыны: $1041,6 + 375,3 = 1416,96 \text{ м}^3/\text{мин}$.

ТВ – 200 ауаүрлегіш қабылдаймыз: $1416,96/200 = 7$ шт.

Ауа үрлегіш саны – 7.

3.7 Электролиз учаскесінің жобасын жетілдіру нәтижелері

Төменгі кестеде тиомочевинді күкірт қышқылды ерітіндіден алтынды шығарудың қазіргі және ұсынылып отырған әдістері келтірілген. Кестеден көрініп тұрғандай, ұсынылып отырған әдіс қолданылып жүрген әдіспен салыстырғанда анодтың қызмет ету мерзімін ұлғайтады және электролизді $60 \text{ }^\circ\text{C}$ температурада жүргізуге мүмкіндік туғызады.

3.6 Кесте – Алтын электролизі процесінің көрсеткіштері

Әдістер	Ток тығыздығы, $\text{А}/\text{м}^2$	Электролиз кезіндегі температура, $^\circ\text{C}$	Анодтардың қызмет ету мерзімі, ай	Электролизер шинасындағы кернеу, В
Белгілі	250	50	2,5 – 3	5,5 – 6,2
Ұсынылып отырған	250	60	9 – 14	3,7 – 4,6

Сонымен қатар, кестеден электролизер шинасындағы кернеудің түсуі энергия шығынының $29,1 \%$ – ға төмендетеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Концентраттың минерологиялық құрамына және зерттелген жұмыстың анализіне байланысты электролиз технологиясы жетілдірілді.

Катодтық алтынның жылдық көлемі – 2452 кг.

Дайын өнімге алтынның шығуы – 99,5 %.

Кәсіпорынның сметалық құны – 1129536,644.

Негізгі өнімнің өзіндік құны – 203742,5 тенге.

Рентаблі 20 % болғанда шығынды қайтару уақыты 4,2 жыл.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Чугаев Л. В. Металлургия благородных металлов. – 2 – е изд., перераб. и доп – М.: Metallurgy, 1987, 432 с.
- 2 Лодейщиков В. В. Извлечение золота из упорных руд и концентратов. Изд – во "Недра", 1968, 204 с.
- 3 Савицкий Е. М Благородные металлы. Справ изд.– М.: Metallurgy, 1984, 592 с.
- 4 Барченков В. В. Основы сорбционной технологии извлечения золота и серебра из руд. – М.: Metallurgy, 1982, 86 – 87 с.
- 5 Авт. свид. СССР № 349753, кл. С 22d, 04.09.1972, бюл. № 26.
- 6 Авт. свид. СССР № 770274, кл. С 25 С 1/20, 07.03.1988, бюл. № 9.
- 7 Новости науки Казахстана. Научно – технический сборник. Комплексное использование минеральных ресурсов Казахстана. Материалы научно – технической конференции. – Алматы, КазГосИНТИ, 1977, с. 60.
- 8 Пунишко А. А. Современное состояние и перспективы применения сорбционных процессов в гидрометаллургии золота. – М.: ЦветМетинформация, 1974, с. 35 – 37.
- 9 Караганова В. В., Ужкенова Б. С. Кучное выщелачивание золота. Зарубежный опыт и перспективы развития. Справочник. Москва – Алматы, 2002.
- 10 Плаксин И. Н. Металлургия благородных металлов. Государственное научно – техническое изд – во литературы по черной и цветной металлургии. – М., 1943.

А қосымшасы

А Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі

А.1 Кәсіпорын алаңын жоспарлау және жақсарту

Металлургиялық кәсіпорындарда орын алатын жазатайым жағдайлар көбінесе жобалау кезінде ережелер мен нормалардың сақталмауынан, техникалық регламент талаптарын бұзудан және жұмысшылар мен қызметкерлердің қауіпсіздік шарттарын сақтамауынан болады. Осының алдын алу үшін, цехты немесе кәсіпорынды жобалау кезінде қателіктер мен кемшіліктер жіберілмеуі тиіс. Себебі бұл жазатайым жағдайлардың, техногенді апаттардың, өрттер мен кәсіптік науқастанудың жанама, тіпті тікелей себебі де болуы мүмкін. Барлық ұйымдастырушылық және техникалық амалдарды қолдана отырып, өндірістің қауіпсіздігін қамтамасыз ету өндіріс басшылары мен мамандардың ең маңызды міндеттерінің бірі болып саналады.

Еңбек қорғаудың әртүрлі тәсілдерін негізгі 4 топқа бөлуге болады: өндірісін пен еңбекті ұйымдастыру; кәсіпорындар мен цехтардың құрылымы; технологиялық процестер мен жабдықтар; жеке қорғаныс. Еңбек ету жағдайын жақсарту – бұл осы аталған топтардың барлығын қамтитын кешенді шараларды іске асыруды талап етеді. Өндіріс пен еңбекті ұйымдастыру, маманды таңдап алу, жұмыс және демалыс уақытының регламентін тағайындау, еңбек тәртібін тағайындау, жұмыстарды дұрыс жүргізу, стандарттарды, гигиеналық нормативтер мен қауіпсіздіктің техникалық нормативін тағайындау, ережелер мен қауіпсіздік техникасының нұсқаулықтарын жасақтау – міне осы жұмыстарды кешенді ұйымдастыра білу қажет.

Еңбек қорғау бөлімі осы заңдық актілерді негізге ала отырып, күрделі және жан – жақты жұмыс жүргізеді. Гигиена мен еңбек мәдениеті, рационалдық жарықтандыру, желдету құрылғылары, электр қауіпсіздігі, шумен және дірілмен күресу, өрт қауіпсіздігі және осындай қалыпты еңбек жағдайын қамтамасыз ету жөніндегі көптеген сұрақтар үнемі осы бөлімшенің назарында болады. Жұмысшылар мен қызметкерлердің қауіпсіздік ережелерін сақтауын бақылау мақсатында құрылған комиссия мен тәуелсіз инспекторлар үнемі рейд жүргізіп, қадағалап отырады.

А.2 Технологиялық құрылғыларды қауіпсіз пайдалану және орналастыру

А қосымшасының жалғасы

Бұл дипломдық жобада Астаналық аффинаж зауытының күмісті, алтынды алу цехтың құрамына кіретін концентраттарды тікелей балқыту процестері қарастырылады. Жобаланатын цехтың негізгі жабдығы – газ жүретін және шаңды – газды қоспаларды тазарту жүйесімен қамтамасыз етілген. Сонымен қатар, цехтың құрамына бас ғимарат, қоймалар, әкімшілік – тұрмыстық ғимарат кіреді. Бас ғимаратта негізгі алаң, суық материалдарды дайындап, айналмалы өнімдерді шығаратын қосымша бөлімшелер бар. Кендік флюс транспортер арқылы конвертердің бункеріне түседі. Газ шығатын құбырдың артында шаң аулау камерасы орнатылған. Газдар камерадан өткеннен кейін, алдымен циклондарда ірі шаңдардан тазартылып, одан әрі құрғақ электр сүзгіштеріне жіберіледі, мұнда газдарды ұсақ шаңдардан тазартады. Тазартылған газдар күкірт қышқылы өндірісіне шикізат ретінде беріледі. Шаңды камера мен газ арналары герметикалық қабатпен қапталған.

Балқытылған шикізат пен өнімдерді және суық материалдарды тасымалдауға сәйкесінше ковштар, көпірлі және магнитті – грейферлі крандар қолданылады. Конвертерлеу цехының құрылысына арналған алаң келесі тұжырымдарға негізделіп таңдалынды – барлық процестердің кешені бір өнеркәсіпке біріктірілген, кен орындары жақын орналасқан, автокөлік және темір жол магистральдары бар, бұл шикізат пен өнімдерді тасымалдауға қолайлы, өндіріс ауданы сумен, энергия көздерімен және жұмыс күшімен қамтамасыз етілген.

А.3 Көтеру – көліктік құрылғылар

Көтеру – көліктік құрылғылар – жүктерді тасымалдауға (шикізаттарды, өнімдерді), оларды арнайы орнына дейін апару, пайдалану немесе сақтау, сондай – ақ осы процестердің механикаландыруына арналған.

Көтеру – көліктік құрылғылардың белгілері мынадай бойынша сыныпталады:

- функционалдық мақсаты бойынша (жүк көтергіш құралдар, тасымалдағыш жабдық, тиеу – түсіру жабдығы),
- бағыты бойынша жүктің орын ауыстыруы (көлденең, тік, еңіс),
- құрылымы бойынша жұмыс циклінің (периодты, үздіксіз іс – қимылды),
- түрі бойынша жетекті құрылғы (қол, электр механикалық, гравитациялық),

А қосымшасының жалғасы

- түрлері бойынша конструкцияларды (стационарлық, жартылай стационарлық құралдары, еркін жүріп – тұру)
- негізгі техникалық параметрлер бойынша габаритті өлшемі, салмағы, жүк көтергіштігі, қуаттылығы.

А.4 Электр қауіпсіздігі

Жобаланатын цехтағы ең назар көп аударылатын жағдай – электр қауіпсіздігі, себебі процесс негізінен тоқ күшімен жүргізіледі. Сондықтан кезекшілер электролиз бойынша сауатты болып, электр қауіпсіздігі бойынша екінші топта болуы тиіс.

Цехты жобалау кезінде электр қауіпсіздігімен қамтамасыз ету үшін ТЭЭ және ТҚЕ бекітілген барлық нормалар мен ережелердің орындалуы керек.

Барлық электрқозғалтқыштар қол жетпейтіндей жерленген. Кабельді желілер ғимараттың еден мен жабуларда орналасқан канал, блок және құбырлардан жүргізіледі. Цехта электр тоғы бар барлық қондырғыларды жерлендіру шаралары ескерілген. Сонымен қатар, жұмыс кезінде жұмысшыларда тоқ өткізбейтін қолғап болуы тиіс.

Цехтағы барлық тоқ жүретін аймақтар арнайы белгілермен белгіленіп, алдын ала ескертіледі.

Электр тоғынан сақтану шаралары:

- тоқ жүретін қондырғыларды оқшаулау;
- электроаспаптардың металды қораптарын жерлендіру;
- тоқ жүретін ауданды қоршау.

А.5 Жерлендіргішті есептеу

Грунттың меншікті кедергісін мына формуламен есептейміз:

$$R = R_{из} \cdot K_{п}, \text{ Ом} \cdot \text{м}. \quad (\text{A.1})$$

мұндағы: $R_{из}$ – грунттың меншікті кедергісі, Ом · м

$K_{п}$ – төмендеткіш коэффициент, 1,75 деп аламыз

$$R = 220 \cdot 1,75 = 385 \text{ Ом}.$$

А қосымшасының жалғасы

Жерлендіргіштің тоғының кедергісінің таралуын есептейміз:

$$R = \rho/2l(1\pi \cdot 2l/d + 0,5 \ln \cdot 4t + l/4t - 1). \quad (\text{A.2})$$

мұндағы: l – тік жерлендіргіштің ұзындығы, м
 d – тік жерлендіргіштің диаметрі м
 t – байланыс сызығының тереңдігі, м

Бұл тәуелділік келесі жағдайларда орындалады:

$$l \gg d; t_0 > 0,5 \text{ м.}$$

t_0 – электрод тиелген тереңдік.

$$R = 385/2 \cdot 3,1 \cdot 1,5(\ln 2 \cdot 1,5/0,95 + \ln 4 \cdot 1 + 1,5/4 \cdot 1 - 1,5) = 63 \text{ Ом.}$$

Жерлендіргіш очагының кедергісі МЕСТ 12.1.030 – 81 бойынша $R^1 = 30$ Ом – ға тең. Тік жерлендіргіштердің санын келесі формуламен табамыз:

$$n = R/R_0 = 63/30 = 2,1$$

Жерлендірудің кедергісі 10 Ом – ға тең, негізгі рұқсат етілгені 10 Ом бұндай жағдайда комбинирленген жерлендіргіш МЕСТ 12.1.030 – 81 – ге жауап береді.

А.6 Жұмыс орындарының аттестациясы

Еңбек жағдайы бойынша өндірістік объектілерді аттестациядан өткізу – бұл өндірістік объектілердегі қауіптер мен зияндылықтарды анықтап, оларда жұмыс істейтін адамдардың денсаулығына зиянды және қауіпті факторлардың әсерін анықтап, қауіпсіздік пен еңбек қорғау бойынша жүргізілетін іс – әрекеттерді анықтау.

Өндірісте жұмыскерлердің еңбек қорғау бойынша нұсқаулықтан өткенін тіркеу журналы болуы тиіс және оған қоса олардың білімдерін тексерген комиссияның қорытынды хаттамасы тіркелуі тиіс. Еңбек қорғау бойынша нұсқаулықтар тізімі:

А қосымшасының жалғасы

– кіріспе нұсқаулық – барлық жұмысқа қайта қабылданған жұмыскерлерге, олардың біліміне, осы мамандық немесе қызметі бойынша еңбек стажына, уақытша жұмыскерлерге, іс – сапарға келгендерге, өндіріске оқуға келген немесе тәжірибеге келген оқушыларға және студенттерге түгелдей жүргізіледі;

– алғашқы нұсқаулық – жеке жұмыс орнында және төменгі жағдайларды жүргізіледі: ұйымға барлық қайта қабылданған жұмыскерлерге, бір бөлімшеден басқа бөлімге ауысқан кезінде; жұмыскерге жаңа жұмысты орындағанда, іс – сапарға келгендерге, уақытша жұмыс атқарғанда; жұмыс істеп тұрған ұйымдардың территориясындағы құрылыстық – монтаждау жұмыстарын орындайтын құрылысшыларға; өндірістік тәжірибеге келген немесе оқуға келген оқушылар мен студенттерге;

– екінші реттік нұсқаулық – жұмыс стажына, арнайы біліміне, мамандығына тәуелсіз, бірақ орындалатын жұмыстың сипатына байланысты жарты жылда бір рет жүргізіледі;

– жоспардан тыс нұсқаулық – қауіпсіздік пен еңбек қорғау бойынша нұсқауларды, ережелерді, стандарттарды қайта қарау немесе жаңаларын енгізу кезінде, сонымен бірге осы аталғандарға өзгерістер енгізілген кезде; еңбек қорғауға әсерін тигізетін, материалдарды, алғашқы шикізаттарды, аспаптарды, жабдықтарды ауыстыру мен технологиялық үрдістердің өзгеруі кезінде; жұмыскер қауіпсіздік талаптарын бұзып, салдары апатқа, жарылысқа немесе өртке, улануға алып келуі мүмкін болған кезде; бақылау – қадағалау органдарының талаптары бойынша жүргізіледі;

– мақсатқа сай нұсқаулық – тура міндеттерімен байланысты емес жұмыстарды бір рет орындау кезінде жүргізіледі.

Нұсқаулықтарды жүргізу және арнайы оқыту құзырлы орындармен бекітілген Ережеге сәйкес арнайы бағдарлама бойынша жүргізілуі қажет.

А.7 Техника қауіпсіздігі

Күміс электролизі цехындағы жұмыскерлерді арнайы қорғаныс киімдерімен қамтамасыздандырады, олар: арнайы етіктер, шаңға қарсы респираторлар, қорғаушы көз әйнектер, шуға қарсы аппараттар.

Шаңға қатысты жұмысы бар жұмысшыларды (ұнтақтаушылар, мөлшерлеушілер, прессовщиктер, броновщиктер, затарщиктер, т.б) бас киім, жабық комбинезон, халат, респиратор, шуға қарсы аппараттармен қамтамасыз

А қосымшасының жалғасы

етіледі. Пеште жұмыс істейтіндерге арнайы аяқ киім, қорғаушы көз әйнек және қолғаптар, ал электролизершілерге резина етіктер мен қолғаптар беріледі.

Цех жұмысшыларына арнайы тағамдар беріледі, олар: сүт, айран және каймақ. Бұл тағамдармен жұмыс кезінде міндетті түрде тамақтанады.

А.8 Жобаланған нысананың қоршаған ортаға кері әсері мәселері

Бірқатар цехтарды (ұнтақтау, ұсақтау, сорбция және т.б.) қамтитын байыту фабрикасы адам ағзасына әсер ететін және су мен ауа бассейндерін ластайтын шаң мен ластанған ағын суының ауқымды көлемінің түзілу көзі болып табылады.

Қоршаған ортаны қорғау мақсатымен байыту фабрикаларына, зиянды әсерді жою немесе қысқартуына әсер ететін, пайдалы қазбаларды өңдеу мен байытудың аса заманауи технологиялық процестерін ендіруде, сонымен қатар оларды ұстау мен бейтараптандыру бойынша әртүрлі шаралар жүзеге асырылуда.

Шаң түзілу, қатты минерал шикізатын өңдеу және сақтау процесінде жүреді. Шаң түзілумен күресудің дұрыс әдістері барлық құралдардың: желдету жүйесі, ғимараттар, қабырғалар мен жабдықтарды, су шымылдығын гигиеналық тазарту, сулау, шаң түзілу орындарында герметикалық конструкциясы, шаң ұстаудың арнайы құрылғыларының және т.б. кешенді қолданылуына негізделуі керек.

Ағынды сулар қалдық қоймасына байыту қалдықтарымен бірге ағызылады, ол жақтан олар су қоймаларына түсіп, су сапасын нашарлата отырып, оның құрамына әсер етуі мүмкін.

Б қосымшасы

Б Алтын өндірісінің экономикасы

Б.1 Негізгі фондтың техника – экономикалық сипаттамасы

Гидрометаллургиялық цехтың жылдық өнімділігі 2452 тонна жылына. Гидрометаллургиялық цехтың алтын бойынша жылдық өнімділігі:

$$(2542 \cdot 99,5) / 100 = 1582,8 \text{ кг.}$$

Есептеу үшін бастапқы берілгендер:

- гидрметаллургиялық цехтың бастапқы концентрат бойынша жылдық өнімділігі – 2452 тонна концентрат жылына;
- сметалық құжат бойынша жалпы капитал – 1129536,644 мың теңге;
- ғимараттар бағасы – 561545,7134 мың теңге;
- құрылғылардың бағасы – 120720,38 мың теңге;
- категория бойынша жұмысшылардың саны – ИТР – 11, қызметшілер – 2, жұмысшылар – 32;
- электроэнергияның жылдық шығыны – 12019125,25 кВт;
- судың жылдық шығыны: қайталмалы – 22735,8 м³, тұрмыстық – 2273,6 м³, құрылғыларды эксплуатациялау – монтажсыз барлық құрылғылардың бағасынан 0,5 % – 603601,9 теңге.

Сметалық бөлім және тез тозатын жабдықтар мен инвентарь 10000 теңгеге есептегенде 1 жұмысшыға 1230000 теңге.

Объекті бойынша капиталенгізу есебі. Ғимарат бағасын есептеу гидрметаллургиялық цехтың сметалық баға көрсеткіштерімен орындалған. Құрылғылардың бағасын есептеу преискурант негізіндегі құрылғылардың көтерме бағасымен орындалған. Монтаж, көлік және қойма құндарының шығыны жабдық құнынан пайызбен алынған. Электржабдығы және электржарықтандыру қуат 1 кВт бағасына жүргізген.

Гидрметаллургиялық корпус. Құрылыс көлемі – 45630 м³ бағасы 3200 теңге бойынша 1 м³ – ке – 146016000 теңге болады. Технологиялық металконструкциялар бағасы 42000 теңге болғанда 1 т үшін – 1000 м³. Құны – 1916460 теңге. Корпустың жалпы құны – 147932460 теңге. Құрылысқа кетеін шығындар – 26627842,8 теңге. Жоспарлық жинақталу – 3698311,5 теңге. Жалпы құрылыс жұмысы – 17825864,3 теңге. Қалған ғимараттар мен жабдықтарға капиталенгізу ұқсастырылып алынады.

Құрылыстың құрама сметасы. Орындалған есептердің нәтижелері

Б қосымшасының жалғасы

бойынша құрылыстың құрамалық сметаның шығыны. Құрама сметасы 5.1 кестеде келтірілген.

Есептердің нәтижесі Б.1 кестеде келтірілген.

Б.1 Кесте – Құрылыстың сметалық есебінің құны

Аты	Жалпы сметалық құны, мың.теңге
Құрылыс ауданын дайындау	28077,29
Негізгі және қосымша тағайындалған объектілер:	

– ғимараттар және жабдықтар	561546,7134
– технологиялық жабдықтар	120720,38
– өзгеше құрылыстық жұмыстар	2807,73
– металлоконструкциялар	1916,460
– өндірістік инвентарь	603,6
– КИПиА құралы	18108,1
– электрожарықтандыру	665,5
– қалдық шаруашылығы	15847,241
Энергитикалық шаруашылықтың объектілері	9054,03
Көлік шаруашылығының объектісі	11600
Сыртқы жүйелер	2100
Көгалдандыру және сәулеттендіру	8423,19
Құрылыс дирекциясы	6120
Жобалау – іздеу жұмыстары	105513
Эксплуатациялық кадрларды дайындау	26781
Ескерілмеген жұмыстар	53787,5
Барлығы	1,129536644

Б.2 Кесте – Объекті бойынша капиталдық шығындар

Ғимараттар мен жабдықтардың аты	Жалпы көлем, м ³	1 м ³ объектінің құны, теңге	Ғимараттардың құны, теңге	Сметалық құны, теңге
ӨТК	21402	3040	66525885,6	90208364,15
Компрессорлық	1880	1520	2986192	4072121,36
Реагенттер дайындайтын корпус	9830	3040	3055572	41537864,26
Қойма бөлімі				
Химиялық лаборатория	6840	1140	8265456	11293674,48
	6840	1140	8265456	11293674,48
Барлығы			11659856,16	561545713,4

Б қосымшасының жалғасы

Қалдық шаруашылығы. Айдалатын пульпаның көлемі:

$$46400 \cdot (1 + 4,4) \cdot 3,5 = 876960 \text{ т/км}$$

Қайта айналатын судың айдалатын көлемі:

$$46400 \cdot 4,4 \cdot 0,40 \cdot 3,5 = 285824 \text{ т/км.}$$

Пульпанасосты ұстау үшін кететін шығындар 6138720 мың теңгені құрайды. Қайта айналатын су жабдығына кететін шығындар 1857856 мың теңге. Пулпаны және суды айдау диаметрі 130 мм болатын құбырмен жүзеге асырылады. 3,5 метр тереңдікке еңгізгенде шығыны 33600 мың теңгені

құрайды. қалдық сақтайтын қойманының және қайта айналатын су жүйесінің құрылысына 15536511 мың теңге кетеді. Қосымша объектілерге жалпы капиталдық шығындардан 2 % – ды құрайды және ол 310730,22 мың теңгені құрайды.

Қалдық сақтау қоймасы және су жабдығы құрылысының жалпы капиталдық шығындары 15847241,22 мың теңгені құрайды. Қайта айналатын судың көлемі:

$$148,6 \cdot 0,45 \cdot 340 = 22735,8 \text{ м}^3/\text{жыл.}$$

Б.2 Материалды шығындардың есебі

Эксплуатациондық шығындардың есебі. 1 тонна шикізат құны 1000 теңге. Концентрат мөлшері жылына 2452 тоннаны құрады. Жылдық шығыны 46400000 теңге. Концентратты тасымалдауға кететін шығын жылына, яғни 2452 тоннаны бағасы 25 теңгеден, сонда жылдық шығыны 1160000 теңгені құрайды. Негізгі материалдардың құны Б.3 кестеде, ал қосымша материалдардың құны Б.3 кестеде келтірілген.

Б қосымшасының жалғасы

Б.3 Кесте – Негізгі материалдардың құны

Материалдардың аты	Шығын нормасы, кг/т	Жылдық шығыны т/жыл	Бағасы, тг/т	Жлдық суммасы, тенге
Аммоний сульфаты	6,86	318,3	4000	1273200
Гидрофосфат диония	1,33	61,71	4000	246840
Натрий цианиді	20	928	72877	67659856
Улы натрий	2,58	150	20900	2508000
Әктас	85	3944	5600	22086400
Белсендірілген көмір	0,33	15,3	300000	4590000
Гипохлорит	10,66	494,6	4000	1978400
Тұз қышқылы	1,75	81,2	4000	324800
Кальцинирленген сода	0,024	1,11	4000	4440
Темір купоросы	0,96	44,54	20000	890800

Күкірт қышқылы	1	11600	4000	46400000
Калий сульфаты	1,81	84	4000	336000
Барлығы				148268736

Б.4 Кесте – Қосымша материалдардың құны

Аты	Өлшемі	Мөлшері	Бағасы мың. тг	Қосындысы мың. тг
Реакторлар		6	10500	63000
Аралық чан	КЧР – 6,3А	3	150	450
Нейтрализация		6	2625	15750
Агитаторлар 4,5*4,5	КЧА – 100РИФ	9	433,8	904,2
Агитаторлар 6*4,5	КЧА – 100РИФ	2	433,8	876,6
Ортадан тепкіш насос	ПР – 12,5/12,5	8	198	1584
Элюирлеу бағанасы		1	350	350
Электролизер		1	2500	2500
Ескерілмеген жабдықтар 10%				10974,58
Барлығы				120720,38
Тасымалдау және жөнелтпе шығындары 6 %				7243,2
Технологиялық жабдықтардың монтажы 10 %				10974,58

Энергия шығынының құны:

Электрэнергия құны: $12019125,12 \text{ кВт} \cdot 7 = 84133875,84 \text{ тг.}$

Шығындалатын судың құны: таза $189040 \cdot 8 = 1511320 \text{ тг.,}$

айналмалы: $22735,8 \cdot 8 = 181886,4 \text{ тг.}$

Жабдықтарды ұстау және эксплуатациялау шығындары. Жабдық эксплуатациясы жабдық құнынан 0,5 % – ды құрайды:

$120720380 \cdot 0,005 = 603601,9 \text{ тг.}$

Соңғы жөндеудің құны жабдық құнынан 3,5 % құрайды

$120720380 \cdot 0,035 = 4225213,3 \text{ теңге.}$

Кезекті бөліктер және тез тозатын инвентарь жабдық құнынан 3 %:

$$120720380 \cdot 0,03 = 3621611,4 \text{ теңге.}$$

Амортизациялық бөліп шығару жабдық құнынан 25 %:

$$120720380 \cdot 0,25 = 30180095 \text{ теңге.}$$

Ғимарат және жабдықтар амортизациясы олардың жалпы құнынан 2,9 %:

$$561545713,4 \cdot 0,029 = 16284825,69 \text{ теңге.}$$

Зерттеуге және сынауға кететін шығындар 1 % жұмысшылар жалақысының жылдық фондынан 1 %:

$$527564871,6 \cdot 0,01 = 5275648,72 \text{ теңге.}$$

Еңбек қорғауға кететін шығын жалақы фондынан 5 %:

$$527564871,6 \cdot 0,05 = 263782435,8 \text{ теңге.}$$

Аз бағалы және тез тозатын инвентардың құны ғимарат және жабдық
Б қосымшасының жалғасы

құнынан 0,2 %:

$$120720380 \cdot 0,002 = 241440,76 \text{ теңге.}$$

Б.3 Жұмысшылардың саны мен жалақысы

Б.5 Кесте – Жұмысшылардың саны мен жалақысы

Элюат	1 кг алтын			Алтын, жылына	
	саны	бағасы	сомасы	саны	сомасы
Электрэнергия	1351,15	1500	2027025	1582,8	2374200
Жалақы	–	–	7583,6		12019125,25
Амортизация 25 %			2567,2		4380000
			40		62500
Цех шығыны			2037425		1883582,525

Б.4 Өзіндік құнын, пайдасын, рентабелін және басқа экономикалық көрсеткіштерді есептеу

Концентратты өндеудің өзіндік құнының калькуляциясы Б.6 кестеде келтірілген.

Б.6 Кесте – Концентратты өндеудің өзіндік құнының калькуляциясы

Аты	Бағасы, теңге	Жылдық мөлшері	Жылдық қосындысы	Шығын
Концентрат	1000	46400	46400000	1000
Концентратты тасымалдау	25	46400	1160000	25
Натрий цианиді	72877	928	67629856	1457,5476
Әктас	5600	3944	22086400	476
Улы натрий	20900	120	2508000	54
Күкірт қышқылы	4000	11600	46400000	1000
Кальций сульфаты	4000	84	336000	7,2
Темір купоросы	20000	44,54	890880	19,2
Тұз қышқылы	4000	81,2	324800	7
Белсенді көмір	300000	15,3	4590000	99
Барлығы			448160046,2	9658,6

Б қосымшасының жалғасы

Дайын өнімнің көтерме құнын есептеу
1 гр. алтынның өзіндік құны

$$\text{Өқ.} = 2027025 + 7583,6 + 2767,2 + 40 = 203742,5 \text{ теңге.}$$

Шартты түрде 1 гр. алтынның рентабелі 20 % болғандағы құны.
Рентабельді келесі формуламен анықталады:

$$R = (\Pi \cdot 100) / \Gamma_{\text{шығын}}. \quad (\text{Б.1})$$

мұндағы: Π – пайда, теңге;

$\Gamma_{\text{шығын}}$ – жылдық шығын, теңге;

$$R = (490617,475 / 1883582,525) / 100 \% = 26 \%.$$

Бұдан пайданы есептейміз:

$$\Pi = (\Gamma_{\text{ШЫҒЫН}} \cdot P) / 100, \quad (5.2)$$

$$\Pi = 1582,8 \cdot 1500 - 1883582,525 = 490617,4755 \text{ теңге.}$$

Салықты ескере отырып, пайданы есептейіз:

$$\Pi = \Pi + 0,35\Pi = 1,35\Pi, \quad (Б.3)$$

$$\Pi = 134448013,9 + 47056804,8 = 181504818,7.$$

1 гр. алтынның бағасы:

$$\Pi = QT \cdot \beta_{\text{Au}} \cdot E_{\text{Au}} (\text{Ц}_{\text{Au}} + \text{СБ});$$

және

$$\text{Ц}_{\text{Au}} = (\Pi + QT \cdot \beta_{\text{Au}} \cdot E_{\text{Au}} \cdot \text{СБ}) / (Q_{\Gamma} \cdot \beta_{\text{Au}} \cdot E_{\text{Au}}), \quad (Б.4)$$

$$\text{Ц}_{\text{Au}} = 181504818,7 + 46400 \cdot 41 \cdot 83,2 \cdot 283,14 / 46400 \cdot 41 \cdot 83,2 = 274,3 \text{ теңге.}$$

Б қосымшасының жалғасы

Салықты ескере отырып, 1 гр. алтынның бағасы келсідей:

$$\text{Ц}_{\text{СВ}}(\text{Au}) = \text{Ц}_{\text{Au}} + 0,28\text{Ц}_{\text{Au}} = 284,3 + 79,6 = 363,9 \text{ теңге.}$$

Кәсіпорынның өзіндік құнын анықтау:

$$T = C_{\text{смет}} / \Pi_p). \quad (Б.5)$$

мұндағы: $C_{\text{смет}}$ – кәсіпорынның сметалық құны, теңге;

$$T = 1129536644 / 181504818,7 = 4,2 \text{ жыл.}$$

Отчет подобия



Университет:	Satbayev University
Название:	Алтынды алудың электротермиялық өдісінің технологиясын зерттеу
Автор:	Абджаппаров Жасұлан Мұханұлы
Координатор:	Багдат Алтайбаев
Дата отчета:	2019-05-08 09:59:06
Коэффициент подобия № 1: ?	2,8%
Коэффициент подобия № 2: ?	0,0%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: ?	25
Количество слов:	4 190
Число знаков:	38 133
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	21



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.
Количество выделенных слов 45

[>>](#) Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

[>>](#) Документы, в которых найдено подобные фрагменты: из RefBooks

[>>](#) Документы, содержащие подобные фрагменты: Из домашней базы данных

[>>](#) Документы, содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных

[>>](#) Документы, содержащие подобные фрагменты: Из интернета

Детали отчета подобия

Фрагменты, найденные в документах базы данных отмечены красным цветом.

Фрагменты, найденные в интернете отмечены в зеленый .

Фрагменты, найденные в базе данных Юридических актов отмечены синим фоном .