

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Ө. Байқоныров атындағы Тау-кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

Жаксылыкова Айдана

Тотық никель кендерін шаймалау цехының жобасы

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

6B07203 – Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту ББ

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө. Байқоңыров атындағы Тау – кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Тотық никель кендерін шаймалау цехының жобасы»

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту ББ

Орындаған

Жаксылыкова Айдана

Рецензент:

PhD докторы, Қазақстан-Британ техникалық университетінің перспективті материалдар мен технологиялар зерханасының басшысы

Шарип Шарипов Р. Х.
« 9 » маусым 2023 ж.

Ғылыми жетекшісі:

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасының профессоры, техникалық ғылымдардың кандидаты, доцент

Баимбетов Б.С.
« 09 » 06 2023 ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө. Байқоңыров атындағы Тау – кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы



ТАПСЫРМА
дипломдық жобаны орындауға

Білім алушы Жаксылыкова Айдана

Тақырып: «Тотық никель кендерін шаймалау цехының жобасы»

Университеттің Басқарма Төрағасы – Ректордың «23» қараша 2022 жылғы № 408-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «13» маусым 2023 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістер:

Дипломдық жобаның қысқаша мазмұны:

а) Кіріспе. Жалпы түсіндірмелі жазба;

ә) Негізгі технологиялық процестердің сипаттамасы. Технологиялық сұлбаны есептеу негізінде алынған нәтижелер бойынша технологиялық құрал-жабдықтарды таңдау және есептеу;

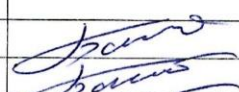
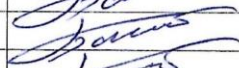
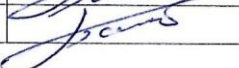
б) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау. Экономикалық негіздеме.

Сызба материалдың тізбесі (міндетті сызбаларды дәл көрсетілуі тиіс): цехтың кенді алу сұлбасы, PowerPoint форматындағы слайдтар (технологиялық схема, негізгі және қосымша жабдықтар)



Жұмыс презентациясының 15 слайдтары ұсынылды

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 16 атаудан тұрады

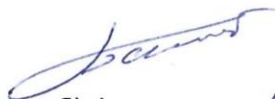
Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, әзірленетін мәселелер тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімі	Ескертпе
Кіріспе бөлім	27.02.23 – 17.03.23	
Негізгі бөлім	20.03.23 – 07.04.23	
Технологиялық бөлім	10.04.23 – 22.04.23	

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

Бөлімдердің атаулары	Кеңесшілер, А.Ж.Т. (ғылыми дәрежесі, атағы)	Күні қолы	Қолы
Жобаның технологиялық бөлімі.	Баимбетов Б.С. профессор, техникалық ғылымдар кандидаты	09.06.2023	
Норма бақылау	С.К.Джуманкулова, аға оқытушы, доктор Ph-D	05.06.2023 ж.	

Ғылыми жетекші



Баимбетов Б.С.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Жаксылыкова А.

Күні

«22» сәуірі 2023 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жоба 35 беттен, 9 кестеден және 16 библиографиялық тізімнен құралған түсіндірмелік жазбадан тұрады.

Дипломдық жоба өнімділігі жылына 100 000 тонна никельді құрайтын тотыққан никель кенін шаймалау цехының жобасымен ұсынылған.

Жобада өндірістің техника сипаттамасы және технология аппараттары ескере тұрып есептелінген, күкірт қышқылын қосу арқылы шаймалау процессінің жүруі, жалпы тотық никель кенін алу технологиялық сұлбасы және баланыстық есептеулер келтірілген.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект представляет собой пояснительную записку, состоящую из 35 страниц, 9 таблиц и 16 библиографических списков.

Дипломный проект представлен проектом цеха выщелачивания окисленной никелевой руды производительностью 100 000 тонн никеля в год.

В проекте приведены технические характеристики производства, технологические аппараты, ход процесса выщелачивания с добавлением серной кислоты, технологическая схема получения окисленной никелевой руды и балансовые расчеты.

ANNOTATION

The graduation project is an explanatory note consisting of 35 pages, 9 tables and 16 bibliographic lists.

The graduation project is presented by the design of the oxidized nickel ore leaching plant with a capacity of 100,000 tons of nickel per year.

The project contains the technical characteristics of production, technological apparatus, the course of the leaching process with the addition of sulfuric acid, the technological scheme for obtaining oxidized nickel ore and balance calculations.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе

1	Жалпы түсіндірме жазба	8
1.1	Тотыққан никель кендерінің сипаттамасы.	8
1.2	Қазақстандағы құрамында никель бар кендердің кен орындары	9
1.3	Никель кенін өңдеу әдістері	10
1.4	Гидрометаллургиялық әдістерге шолу	10
1.5	Заманауи гидрометаллургиялық қайта өңдеу түрлері	12
2	Технологиялық схеманы таңдау	15
2.1	Технологиялық схема бойынша процесстің орындалуы	16
3	Тотыққан никель кенін шаймалау бойынша есептеулер	17
3.1	Тотыққан никель кенін шаймалауға арналған қышқыл мөлшерін есептеу	18
4	Технологиялық сұлба бойынша негізгі аппараттарды есептеу	21
4.1	Ұсатуға арналған жабдықты таңдау және есептеу	21
4.2	Шаймалауға арналған аппараты таңдау және есептеу	24
4.3	Шаймалаудан шыққан пульпаны қоюландыруға арналған аппаратты таңдау және есептеу	25
4.4	Фильтрацияға арналған жабдықты таңдау және есептеу	26
4.5	Шаймалау цехының жобасы	26
5	Қоршаған ортаны қорғау және еңбек қауіпсіздігі	28
5.1	Қауіпсіздік техника ережелері	28
5.2	Газдарды, шаң жинау және тазарту	29
5.3	Еңбек қауіпсіздігі	31
6	Экономикалық бөлім	32

Қорытынды

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

КІРІСПЕ

Никель шикізатының негізгі көзі тотыққан никель кендері болып табылады. Әлемдік никель қорларының ішінде шамамен 40-66% тотыққан кендерде, 33% сульфидті мыс - никель кендерінде және 1% аралас кендерде кездеседі.

Тотыққан никель кендерін өңдеу үшін гидрометаллургиялық процестерді немесе аралас пиро-гидрометаллургиялық процестерді қолдану перспективалы болып табылады, бұл никель мен кобальтты тәуелсіз өнімдерге барынша толық алуға мүмкіндік береді.

Тотыққан никель кендерін өңдеудің гидрометаллургиялық әдістері оларды қышқыл және сілтілі ерітінділермен шаймалауға негізделген. Тотыққан никель кенін өңдеудің пирометаллургиялық тәсілі фейнштейн немесе ферроникель алу арқылы бастапқы шикізатты балқытуды көздейді. Аралас технологиялар кеннің физика - химиялық қасиеттерін өзгерту, содан кейін гидрометаллургиялық жолмен никель алу мақсатында тотықсыздандырғыш, хлорлаушы, сульфидті күйдіру әдістерімен кенді жоғары температурада өңдеуді қамтиды [1].

Тотыққан никель кендерін гидрометаллургиялық өңдеу кезінде процесті белсендірудің әртүрлі жолы белгілі.

Мысалы, тотыққан кендерден никель мен кобальтты автоклавты күкірт қышқылымен шаймалау, бай кендерді қайта өңдеудің аммиак-карбонатты технологиялары, шаймалаудың агитациялық, азот -, тұз - және күкірт қышқылы әдістері, үймелі шаймалау, су буы атмосферасында 200-250 °C температурада микротолқынды пеште қоспаны алдын ала термиялық өңдеумен шаймалау, күкірт қышқылымен перколяциялық шаймалау және т.б.[2].

Бұл жобаның мақсаты тотыққан никель кендерін гидрометаллургиялық өңдеудің тиімді әдісін анықтау және шаймалау цехын жобалау болып табылады.

1 Жалпы түсіндірме жазба

1.1 Тотыққан никель кендерінің сипаттамасы

Никель-күміс-ақ түсті, иілгіш, өтпелі, ауадағы қалыпты температурада оксидтің жұқа қорғаныш пленкасымен жабылған, химиялық белсенді емес металл.

Никель кен орындары екі негізгі категориямен ұсынылған - сульфидті және оксидті. US Geological Survey мәліметтері бойынша әлемдік никель ресурстары кем дегенде 130 млн.т никельді құрайды, шамамен 60-70% - латериттерде және 30-40% - сульфидті кендерде. Сульфидті кендер байыту мүмкіндігіне байланысты Ресейде кеңінен қолданылады, оның үлесі 2007-2021 жылдары әлемдік никель тау-кен өндірісінің 52% құрады. Сонымен қатар, сульфидті кендерді өңдеудің танымалдығы жылдан жылға артып келеді, дегенмен бұл кен түрі табиғатта тотыққан никель кендеріне қарағанда әлдеқайда аз кездеседі. Қазіргі кезде сульфидті кендердің сарқылуына байланысты, тотыққан кендерді байыту және өңдеу жолдарын іздеудің мәні бар. Тотыққан никель кендерінің кен орындары бүкіл тропикте кездеседі десекте болады (Жаңа Каледония, Индонезия, Филиппин), ең үлкен кен орындары Батыс Австралияда орналасқан. ТМД елдерінде тотыққан никель кендері Серов, Бурукталь кен орындарында (Ресей), Кемпірсай (Қазақстан), ШҚО-да бірқатар ұсақ кен орындары кездеседі [3].

Кенді құрайтын минералдар мен компоненттер кешені бойынша кендер (никель және кобальт, темір, магнезия, кремнезем, глинозем) екі негізгі түрге бөлінеді: темірлі (охристі, лептохлоритті, гематитті) және магнезиялы (никель силикаттары бар серпентиниттер). Тотыққан никель кендерінің кен орындары гипергенді, яғни жер бетінде пайда болған. Кен орындарының жоғарғы аймақтарында темір (латерит) кендері бар, олар никель мен магнийдің төмен мөлшерімен сипатталады, бірақ темірдің жоғары мөлшері 35% - дан асады. Төменгі аймақтар магний мен никельмен байыған (35-40% MgO дейін тереңдеген сайын) және темірмен кедей (20% – дан аз) серпентиниттер мен гарниериттерге сәйкес келеді. Таза лимонит кені негізінен темір оксидтері мен гидроксидтері болып табылады, ал серпентинит кені негізінен күрделі темір-магний силикаттарынан тұрады. Осылайша, тотыққан никель кендерінің химиялық құрамы өте кең ауқымда өзгеруі мүмкін, ал минералогиялық құрамы, олардың шығу тегінің жалпылығына байланысты, негізінен кенді құрайтын негізгі минералдардың пропорциясына байланысты өзгереді [1].

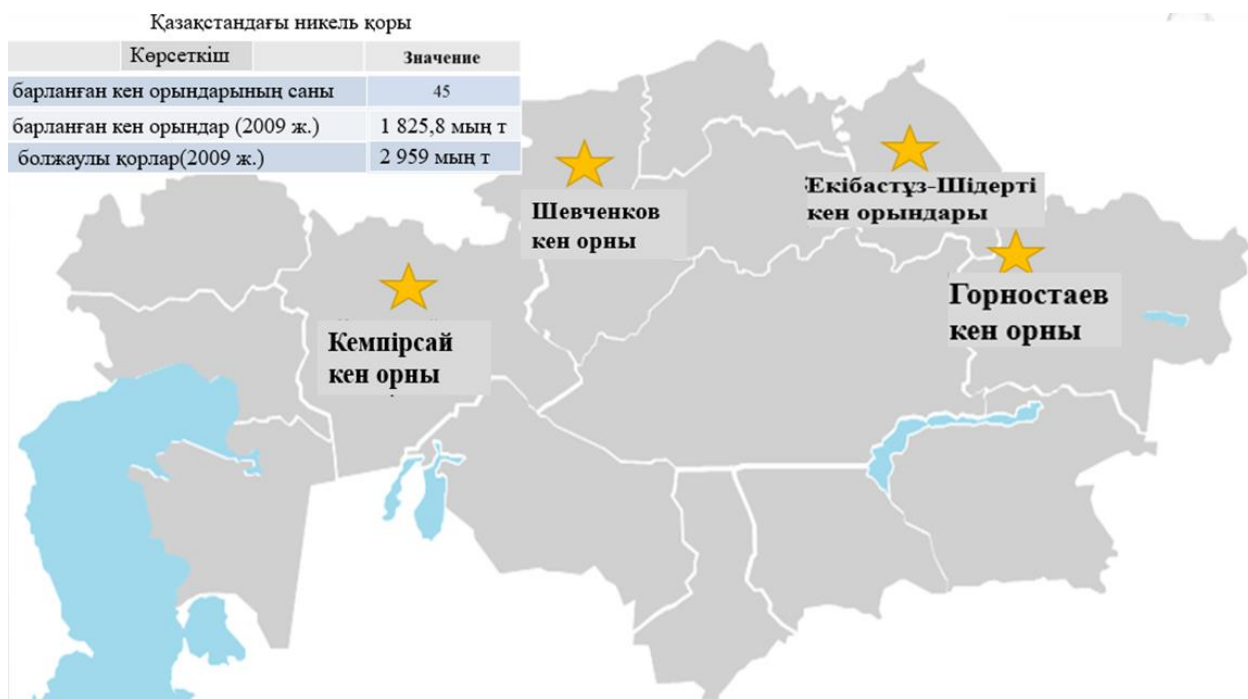
Қазақстанда барланған тотыққан никель кендерінің кен орындарында никель бойынша айтарлықтай қорлар бар, бірақ кен орындарының көпшілігі темір мен кремнезем құрамының жоғарылығымен, сондай - ақ құрамында никель мөлшері аз - 1,0-1,5% және одан төмен болуымен сипатталады [4].

1.2 Қазақстандағы құрамында никель бар кендердің кен орындары

Қазақстанда 1,5 млн тоннаға жуық никель (әлемдік қорлардың 1,4 – 2%) және 100 мың тонна кобальт (әлемдік қорлардың 1,4%) шоғырланған елеулі минералдық ресурстар бар. Никель мен кобальттың шамамен 100%-ы оксидті – силикатты никель-кобальт (латерит) кендерінде кездеседі. Онда никельдің орташа мөлшері 0,9 – 1,01% және кобальт 0,05 – 0,06% болады. Кендегі никель мөлшері бойынша Қазақстан, едәуір үлкен қоры бар негізгі елдерден төмен болып кездеседі.

«Қазмеханообр» Өнеркәсіптік экология Мемлекеттік ғылыми-өндірістік бірлестігінің деректері бойынша баланстық қорлардағы никельдің жиынтық қоры 1 839,77 мың тоннаны құрайды, ал баланстан тыс қорларда 983,13 мың тоннаны құрайды. Баланстық және баланстан тыс қорларды ескере отырып, Қазақстанда никель мөлшері 2 822,9 мың тоннаны, ал кобальт 146,97 мың тоннаны құрайды. Кендердің пайда болу тереңдігі 0,3 – тен 45 м – ге дейін өзгереді. Қазақстандағы никельдің жалпы қорын 3-3,2 млн тонна, кобальтты 160-170 мың тонна деңгейінде бағалауға болады [5].

Дереккөз: Комитет геологии и недропользования Министерства по инвестициям и развитию, АО «Тау-Кен Самрук»



1-сурет – Қазақстанда құрамында никель бар кендерді орналастырудың негізгі өңірлері

Никель кендерінің кен орындары Қазақстанның солтүстік аудандарында шоғырланған және негізінен Бөгеткөл (Ақтөбе облысы), Горностаев (Шығыс Қазақстан облысы) кен орындарында, сондай-ақ Кемпірсай (Ақтөбе облысы)

және Екібастұз-Шідерті (Павлодар облысы) кен орындары тобында шоғырланған.

Кемпірсай тобының кен орындарының жер қойнауында (39 білінім) 12,8 млн тонна кен бар, оның құрамында 98,3 мың тонна никель және 4,5 мың тонна кобальт бар. Баланстан тыс кен орындары 4,137 млн тонна кедей және тотыққан кендерден тұрады, оларда 20,5 мың тоннаға дейін никель және 1,2 мың тонна кобальт шашыранды. Милютин және Горностай кен орындарында шамамен 140,0 мың тонна никель бар. «Шевченков» кен орнында шамамен 1 075,8 мың тонна никель шоғырланған [5].

1.3 Никель кенін өңдеу әдістері

Тотыққан никель кендерінің құнды компоненттері – никель және кобальт болып табылады. Кендердің құрамында Fe, Si, Ca, Mg және т.б. сияқты қоспалар бар, олардың құрамы массаның 40% жетеді. Массаның құрамындағы Ni 1-1,5% - дан 3-4% - ға дейін болады. Кен нашар байытылады, осыған байланысты шикізатты пиро- және гидрометаллургиялық өңдеуде біршама қиындықтар туындайды. Тотыққан никель кендерін өңдеудің классикалық схемасында алдымен тауарлық никель алу үшін сульфидті балқытуды немесе тотықсыздандырып күйдіруді, сондай-ақ ферроникель алу арқылы электр балқытуда жүргізіледі. Іс жүзінде ең көп таралған процесс – тотыққан никель кенін өңдеудің пирометаллургиялық әдісі арқылы фэйнштейн немесе ферроникель алу үшін балқыту болып табылады. Қолданыстағы жағдайлардағы дәстүрлі режимдерде құрамында 1% - дан аз никель бар бастапқы кенді балқыту экономикалық тұрғыдан ақталмайды.

Гидрометаллургиялық схемада Карон және HPAL процестері қолданылады.

Әлемдік никель қорының шамамен 70% - ы қазіргі уақытта тотыққан никель кендерінде кездеседі. Кендердің бұл түрі сульфидті мыс – никель кендерімен салыстырғанда никель құрамымен салыстырмалы түрде төмен сипатталады. Тотыққан никель кендерін шахталық балқыту әдісімен өңдеу тиімсіз, осы себепті Оралда «Южуралникель» және «Уфалейникель» зауыттары жабылды. Гидрометаллургиялық әдістерді енгізу бұл мәселені шешуге мүмкіндік береді [1].

1.4 Гидрометаллургиялық әдістерге шолу

Әлемде тотыққан никель кендерін өңдеу үшін автоклавты және аммиак-карбонатты технологиялар енгізілген болатын, бірақ та олар бай кендерге арналған. Одан басқа агитациялық азотты-, тұз- және күкірт қышқылын шаймалау әдістері, сондай-ақ перколяциялық және үйінді шаймалау қолданылады. Бірақ олар әлі кең өнеркәсіптік қолдануды таппады.

Тотыққан никель кенін натрий гидросульфидімен үймелі сілтілеу ерітінділерінен никельді селективті тұндыру процесі белгілі. Нәтижесінде ерітінділерден 97-98% дейінгі никель алуға қол жеткізілді. Тұнбадан орташа есеппен массасы 24 % құрайтын Ni және 1,3 % Co алынды. Fe, Mn, Mg және Al ілеспе қоспалары ерітіндіден тұнбаға іс жүзінде өтпейтіні анықталды [3].

Осы уақытқа дейін жүргізілген Куликов кен орнындағы кенінің екі сынамасын зертхана жағдайында жүргізілген жұмыстар нәтижесі ұсынылған болатын. Кенді фракциялар бойынша алдын-ала бөлу, никель мен силикаттардың таралуын талдау, никельге бай кенді бөліп алуға және өндеуден силикат компоненттерін алып тастауға мүмкіндік береді. Көптеген тотыққан никель кендері құрамында никельдің аздығымен, сондай-ақ кенде силикат қосылыстарының едәуір мөлшерінің болуымен сипатталады, бұл кендердің жоғары температурада шаймалануын, кейінгі қоюландыру және сүзу операцияларын қиындатады.

Қышқыл және сілтілі ерітінділермен тотыққан кендерден никельді тікелей шаймалау ерітіндіге никельдің қолайлы экстракциясын қамтамасыз етпейді. Шаймалаудың толық жүрмеуі себептері кеннің минералогиялық қасиеттері болып табылады. Тотыққан никель кендері санатында массасы орташа магнезиялық және темір-магнезиялы технологиялық типтегі кендер айтарлықтай үлесті құрайды. %: 20-50 SiO₂ ; 10-25 MgO; 10-30 Fe₂O₃+ FeO; 2-6 Al₂O₃ ; 0,2-0,5 MnO; 0,6-1,2 Ni; 0,01-0,04 Co. Мұндай кендердің негізгі фазалық компоненттері серпентин Mg₆ [Si₄O₁₀](OH)₈, монтмориллонит Mg₃Al₂Fe₂ 3+[Si₄O₁₀] (OH)₄ · nH₂O, кварц SiO₂ болып табылады. Серпентиндерде никель минералдың құрылымына изоморфты металл ионы түрінде, ал монтмориллониттің кристалдық құрылымына изоморфты NiO оксиді түрінде енеді. Құрамында никель бар фазалар қалыпты жағдайда үлкен қиындықтармен ериді.

Шаймалау процесін белсендірудің әртүрлі нұсқаларын қамтитын бастапқы тотыққан никель кендерін өндеудің бірнеше гидрометаллургиялық түрлері белгілі. Моа Бей зауытында тотыққан кендерден никель мен кобальтты автоклавты күкірт қышқылымен шаймалау әдісін қолданған кезде, құрамында 45% дейін кен болатын, қыздыру бағандарында өткір бумен қыздырылады, содан кейін төрт паролифті автоклавтар тізбегінде шаймаланады. Өндеу 240-250°C температурада күкірт қышқылының ерітінділерімен жүзеге асырылады (қысым шамамен 4,0 МПа). Автоклавтарда араластыру өткір бумен жүзеге асырылады. Шаймалау уақыты 1-2 сағат, ал никель мен кобальттың шамамен 95% ерітіндіге өтеді. Процестің кемшіліктері: автоклавты шаймалау аппаратурасының жоғары құны, автоклавтарды пайдаланудың күрделілігі [1].

Қазіргі кезде кенді өндеудің біріктірілген технологиялары белгілі. Олардың алғашқы дайындық кезеңі кенді жоғары температурада өндеу болып табылады – тотықсыздандырғыш, хлорлаушы, сульфидті күйдіру, оның мақсаты кеннің физика-химиялық қасиеттерін өзгерту және кейіннен байыту немесе гидрометаллургиялық әдістермен мақсатты металдарды алу болып табылады. Атап айтқанда, тотыққан никель кендерін өндеу әдісі никель мен

кобальттың селективті тотықсыздануымен, кейіннен түсті металдарды ерітіндіге (Карон процесі) ауыстыра отырып, оттегінің қатысуымен аммиак-карбонат ерітіндісі арқылы шаймалаумен кеннің тотықсыздануын қамтиды. Технологияның кемшіліктеріне жоғары шығындарды жатқызады, бұл кенді ірілігі 85% дейін, ал классы 0,075 мм мөлшеріне дейін ұнтақтау қажеттілігіне байланысты, никель мен кобальтты ерітіндіге алу жеткіліксіз жоғары 80% деңгейінде.

Әдістердің басқа тобында алдын-ала дайындық әдісі ретінде кенді күкірт қышқылымен араластырудан тұратын жоғары температуралы сульфатизациялау арқылы қоспаны термиялық өңдеу және кейіннен металдарды сульфатизациялау өнімінен шаймалауды қолдану ұсынылады. Бұл жағдайларда кенді суда ерітеді, пульпаны концентрацияланған күкірт қышқылының берілген мөлшерімен араластырады, алынған реакция массасы түйіршіктеледі және 700 – 750°C температураға дейін күйдіріледі, сульфаттар күйіндіден шайылып, ерітіндіден никель мен кобальт сульфидтері тұндырылады. Мұндай әдістерді қолдану арқылы өнімді ерітінділерде никель мен кобальттың өте жоғары алынуына қол жеткізіледі. Әдістің кемшіліктері-күкірт қышқылымен кенді шиктаны күйдіруге дайындаудың қиындығы (кенді суда еріту, қышқыл қосылысты кептіру, кептірілген қосылысты кондиционерленбеген өнімнің едәуір шығуымен ұсақтау), екі термиялық операция жүргізу (кептіру және күйдіру) және сәйкесінше жабдықтың көбеюі, бай тотыққан кендерден никельді салыстырмалы түрде төмен алу [1,3].

1.5 Заманауи гидрометаллургиялық қайта өңдеу түрлері

Тотыққан никель кенін өңдеудің заманауи гидрометаллургиялық схемалары никель мен кобальтты күкірт қышқылының ерітіндісімен тікелей (алдын-ала күйдірусіз) шаймалау процестеріне негізделген, оны екі нұсқада жүзеге асыруға болады. Бірінші нұсқада шикізатты қышқылмен өңдеу автоклав жағдайында жүзеге асырылады (автоклавты күкірт қышқылы технологиясы), екінші нұсқада тотыққан никель кенін өңдеу үйінді немесе жерасты шаймалау режимінде жүзеге асырылады (геотехнологиялық әдістер), олар қазіргі уақытта әзірленуде және өнеркәсіптік қолдануға дайындалуда [1].

Мыс пен алтынды алу үшін кенінен қолданылатын үйіндіде шаймалау күрделі және пайдалану шығындарының төмендігімен сипатталады. Сондықтан никель алу үшін осы технологияны қолдану перспективті болып табылады. Тотыққан никель кенін үймелі шаймалауды ұйымдастыру принциптері мыс пен алтынды шаймалау процестеріне ұқсас. Тотыққан никель кенін сілтілеу күкірт қышқылының ерітінділерімен 50 - 100 г/дм³ концентрациясымен жүзеге асырылады, бұл ерітіндіге никельді, сондай-ақ темір мен магнийді алуға мүмкіндік береді, бірақ сонымен бірге кремний қышқылы түзіледі. Үйінді және жер асты шаймалау әдісін өнеркәсіптік қолданудың күрделілігі, әсіресе никель мөлшері аз (1% - дан аз) кедей

тотыққан никель кендері үшін, тікелей күкірт қышқылымен шаймалау кезінде күрделі ерітінділер түзілетіндігімен байланысты – мақсатты металдың төмен концентрациясы: никель (шамамен 1г/дм^3) және металдардың жоғары концентрациясы: қоспалар: Fe 10г/дм^3 дейін; Mg 15г/дм^3 дейін, сондай-ақ Si, Al, Cr, Mn және т.б. айтарлықтай концентрацияда түзіледі. Мұндай ерітінділерді өңдеудің негізгі процестері экстракция және сорбция әдістері болып табылады. Никель мен кобальтты бөлудің тиімділігі және таза металдарды алу, геотехнологиялық әдістердің жүруін анықтайды. Үйінді және жер асты шаймалау әдістерінің бір проблемасы-тотыққан никель кендерінде әдетте шламды бөлшектер мен саз минералдарының едәуір мөлшері болады, бұл ерітінділердің тау жынысы қабаты арқылы ағып кету процесін қиындатады. Геотехнологиялық әдістердің кемшіліктерімен қатар, магнезия кендері үшін күкірт қышқылының үлкен шығыны, никельдің аз алынуы, шаймалау ерітінділері мен кекті бөлудің қиындығы, шаймалаудың ұзақ уақытта жүруі, жабық силикаттардағы металдарды қышқылмен алу мүмкін еместігіне байланысты никельдің жеткіліксіз жоғары алынуы, минералды қышқылдармен шаймалау кезінде гель тәрізді кремний қышқылының түзілуіне байланысты ерітінділерден металдарды алу қиындығы болып табылады. Осыған қарамастан, мұндай әдістер, әсіресе тотыққан никель кенінің шағын кен орындарын игеру үшін перспективті болып табылады [1,7].

Тотыққан никельді кобальт кенін өңдеу әдісі белгілі, ол көбінесе сульфатизациялуға негізделген әдістердің ерекшеліктерін жалпылайды. Бұл әдіс прототип ретінде таңдалады және кенді күкірт қышқылымен араластыруды, алынған өнімді термиялық өңдеуді, еритін сульфаттардың ерітіндісіне ауыстыруды және ерітінділерден никель мен кобальтты алуды қамтиды. Прототиптің айырмашылығы-кенді күкірт қышқылын пайдаланып гранулятор көмегімен араластырады, нәтижесінде алынған түйіршіктер сульфатталады, содан кейін құбырлы айналмалы пеште қарсы ағын режимінде күйдіріледі, ал күйдірілген түйіршіктерден никель мен кобальт сумен шайылады. Прототип әдісін іске асыру мысалдарының сипаттамасынан 3,5-4 сағат ішінде $650-750\text{ }^\circ\text{C}$ температура диапазонында кальцинация кезінде жақсы нәтижелерге қол жеткізіледі. Бұл жағдайларда ерітіндіге никель мен кобальттың өте жоғары алынуына қол жеткізіледі. Прототиптің негізгі кемшілігі-кенді күкірт қышқылымен реакциялық қоспаны термиялық өңдеудің жоғары құны. Тотыққан кендердегі никельдің төмен мөлшері (1% - дан аз) және тауарлық никельдің тұрақты төмен бағасы жағдайында технологияны прототип әдісі бойынша пайдалану тиісті рентабельділікті қамтамасыз етпейді.

Ұсынылған әдісті шешуге прототип әдісі бағытталған техникалық мәселе бойынша сульфаттау әдісімен типтік тотыққан никель кенін өңдеу кезінде жоғары шығындар болып табылады.

Техникалық нәтижеге тотыққан кен мен күкірт қышқылының қоспасын термиялық өңдеу шарттарын өзгерту арқылы қол жеткізіледі, атап айтқанда су буының атмосферасында микротолқынды энергиямен термиялық өңдеу.

Техникалық нәтижеге тотыққан никель – кобальт кенін өңдеу әдісін қолдану арқылы қол жеткізіледі: кенді күкірт қышқылымен араластыруды, қоспаны термиялық өңдеуді, термиялық өңдеу өнімінен никель мен кобальтты сумен шаймалауды және өнімді ерітінділерден никель мен кобальтты бөлуді қамтитын. Ұсынылған әдіске сәйкес кен мен күкірт қышқылының қоспасын термиялық өңдеу микротолқынды пеште 200-250 °С температурада су буы атмосферасында 10-15 минут ішінде жүзеге асырылады [7].

Гидрометаллургиялық процестің негізгі ерекшеліктері:

- Латерит кендерінің барлық спектрін (лимонит және сапролит кендері) 2-4 сағат ішінде бірыңғай технологиялық процесті қолдана отырып өңдеуге мүмкіндік береді;

- Никельді алу 95% - дан, ал кобальт 85% дан асады;

- Реагентті алу дәрежесі +95%;

- Материал атмосфералық қысым мен төмен температурада жүреді, бұл қолда бар технологиялармен салыстырғанда өндіріс шығындарын айтарлықтай төмендетеді;

- Процестер толығымен механикаландырылған және автоматтандырылған;

- Жоғары қысымды қышқылды шаймалау және балқытумен салыстырғанда технологиялық процестің қарқындылығы салыстырмалы түрде төмен технологиялық тәуекел;

- Өнім коммерциялық қол жетімді жабдықтар мен стандартты құрылыс материалдарын пайдаланады;

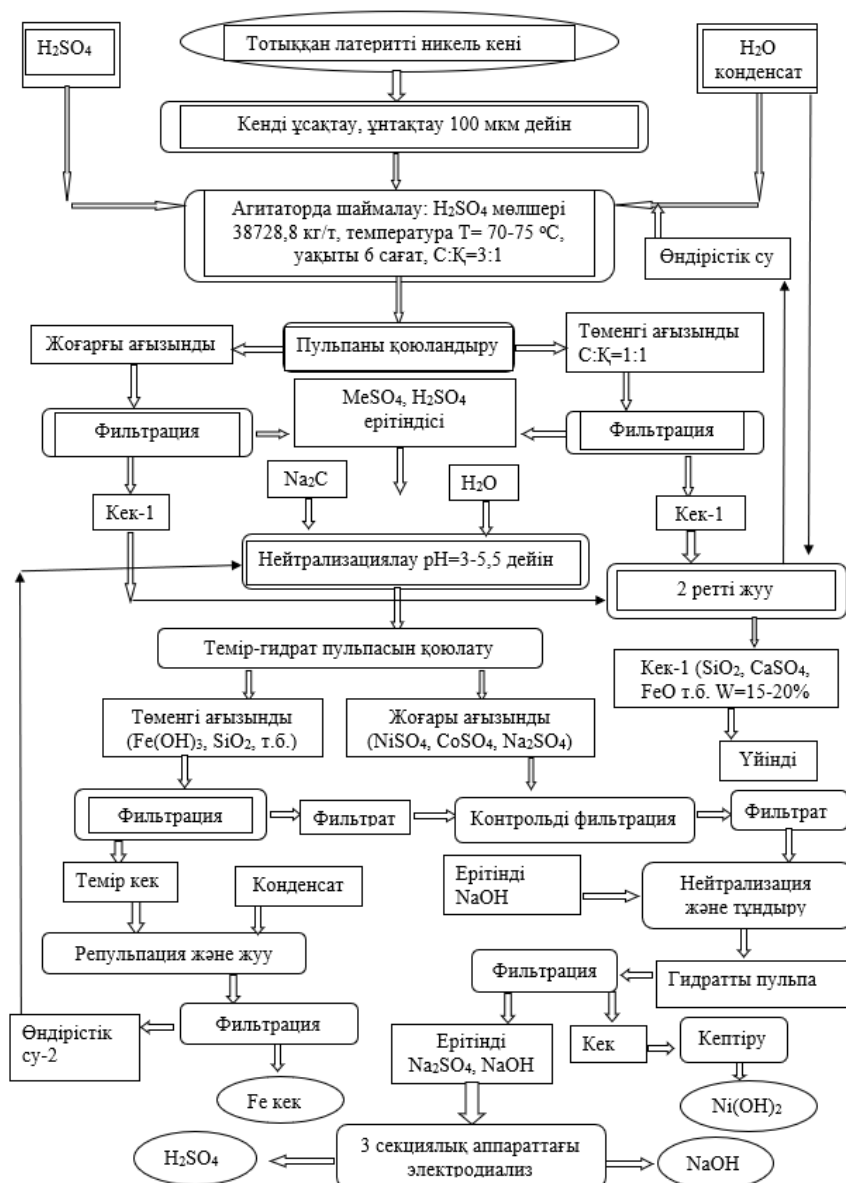
- Қоршаған ортаға көп зияны тимейтін: қалдықтар мен шығарындыларды азайтады, өндіріс шығарындыларын, ұсталынатын және қайта өңделетін;

- Енгізу кезінде шығындардың төмен болуы – жылына 5 мың тоннадан кез-келген масштабқа дейін еркін ұлғайту мүмкіндігі.

Никель шикізатын (латеритті де, сульфидті де) өңдеудің гидрометаллургиялық әдістері, әсіресе латеритті никель кендерін, кедей сульфидті концентраттарға қатысты бағалы және сирек металдарды алу мәселелерін шешу маңызды бола түсуде [8].

2 Технологиялық схеманы таңдау

Дипломдық жобада тотыққан никель кендерін өңдеу бойынша зерттеулер негізінде 1-суретте келтірілген схема қабылданды.



2-сурет – Тотыққан никель латерит кендерін өңдеудің технологиялық схемасы

Дипломдық жобада күкірт қышқылының ерітінділерімен шаймалау арқылы тотыққан никель кенін өңдеу бойынша зерттеулер нәтежиесіндегі деректер қабылданды.

Осы мәліметтер бойынша тотыққан кеннің құрамы 1-кестеде келтірілген

1-кесте – Тотыққан никель латерит кенінің құрамы

Mn	Fe	Co	Ni	S	H ₂ O	Mg	Ca
0,226	11,2	0,027	1,245	0	0	5,6	2,5

Тотыққан никель кенінің минералды құрамы өте күрделі. Кендердегі никель силикатты, оксидті және гидроксидті қосылыстарында кездеседі және көптеген минералдардың құрамына кіреді. Кендер металдың жұқа дисперсті және аморфты кристалды таралуымен сипатталады, әдетте аз мөлшерде кобальт және мыс (никельдің 1% - дан азы) болады. Олар кеуекті, борпылдақ құрылымымен, төмен беріктігімен, жоғары гигроскопиялылығымен (40% дейін) және шағын көлемді салмағымен (1,1-1,3 т / м³) сипатталады.

Никель оксидінің жұқа дисперсті таралуына байланысты кендер байытудың физика-химиялық әдістеріне жауап бермейді, сондықтан кен металлургиялық өңдеуге 1% металдан тікелей түседі, бұл өз кезегінде ауқымды өндірісті қажет етеді [1].

2.1 Технологиялық схема бойынша процесстің орындалуы

1 Кенді ұсақтау. Алдымен ұсақтау процесі жүреді. Бұл жобада кенді ұсақтау үшін біз жақты ұсатқышты аламыз. Кен 100 мкм-ге дейін ұсақталып, ұнтақталады. Содан кейін ол шаймалауға түседі.

2 Тотыққан никель кенін шаймалау. Тотыққан никель кенін шаймалау чан-агитаторда С:Қ = 3:1 кезінде жүреді. Есептеу нәтежиесі бойынша қышқыл шығыны 38728,8 кг/т; температурасы 70-75°C; процесс ұзақтығы 6 сағат, бөлшектердің мөлшері 0,1 мм болады. Шаймалау кезінде араластырғыштың айналу жылдамдығы 200-300 айн/мин болады, пульпаның қажетті араластыруын қамтамасыз етеді.

3 Пульпаның қоюлануы. Шаймалаудан кейін пульпа чан-қоюландырғышқа жіберіледі. Шаймалаудан кейін пульпаны қоюлату процесі 1 сағат ішінде жүзеге асырылады. Ауырлық күшінің әсерінен қоюландырғышқа пульпа түскен кезде қатты заттар тұнбаға түседі, олар қоюландырғыштың түбіне түсіп, соққылармен орталыққа қарай жылжиды және түбіндегі тесіктер арқылы немесе сорғылар арқылы ауырлық күшімен түсіріледі, тазартылған сұйықтықтың жоғарғы қабаты (ағызу) табалдырық арқылы сақиналы шұңқырға құйылады және ауырлық күшімен жойылады. Көбік өнімдеріндегі қатты бөлшектерді тұндыру үшін қоюландырғыштың орталық бағанына жақын орналасқан шашыратқыштар және төгу шегіндегі төгу деңгейінен төмен орнатылған көбік тескіш қолданылады. Тазартылған ерітінді бөлек резервуарға құйылады.

4 Қоюланған пульпаны фильтрациялау. Қоюландырылған пульпаны фильтрациялау және фильтратты ағызындымен біріктіру жүзеге асырылады. Біріктірілген ерітінді бақылау фильтрациясына жіберіледі. Сүзу вакуумдық сорғысы бар нутч-фильтрлерде тәжірибелік орнату жағдайында жүргізіледі.

Фильтрациядан кейін біз кек аламыз және шаймалаудан шыққан кекті жууға жібереміз. Кек 2 рет жуу процесі жүреді және кек үйіндіге жиналады. Өндірістік су шаймалау үшін күкірт қышқылының бастапқы ерітіндісін дайындауға жіберіледі.

3 Тотыққан никель кенін шаймалау бойынша есептеулер

2-кестеде тотыққан никель латерит кенінің (274 тонна) құрамы көрсетілген.

2-кесте – Кен құрамы, %:

Түскен өнім	Барлығы, кг (тн)	Mn	Fe	Co	Ni	S	H ₂ O	Mg	Ca
Құрамы, %		0,226	11,2	0,027	1,245	0	0	5,6	2,5

Кенде келесі минералдар болады:

- Гарниерит $(\text{Ni}, \text{Mg})_4 \cdot \text{Si}_6 \text{O}_{15} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; қоспалар Fe, Cr, Al, Mn
- Непуит $(\text{Ni}, \text{Mg})_3 \cdot \text{Si}_2 \text{O}_5 \cdot (\text{OH})_4$;
- Асболан $\text{CoO} \cdot \text{MnO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
- Темір тотықтары Fe_2O_3 , FeO, $\text{Fe}(\text{OH})_2$;
- Глинозем Al_2O_3 ;
- Манганит $\text{MnO} \cdot \text{Mn}(\text{OH})_2$;
- Карбонаттар: MgCO_3 , CaCO_3 ;
- Кремнезем SiO_2 және т.б.

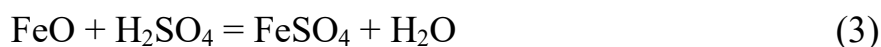
Шаймалау кезінде күкірт қышқылының мөлшерін есептеу келесі реакциялар бойынша жүзеге асырылады:



Никельдің ерітіндіге өтуін 95% - ға тең деп қабылдаймыз.



Кобальттың ерітіндіге өтуін 90% - ға тең деп қабылдаймыз.



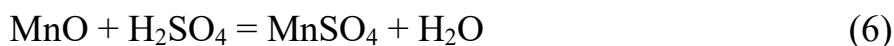
Темірдің ерітіндіге өтуін 50% - ға тең деп қабылдаймыз.



Магнийдің ерітіндіге өтуін 100% - ға тең деп қабылдаймыз.



Кальций сульфат түзеді және 100% кекте қалады.



Марганецтің ерітіндіге өтуін 50% - ға тең деп қабылдаймыз.

3.1 Тотықан никель кенін шаймалауға арналған қышқыл мөлшерін есептеу

100 кг кеннің құрамы мен берілген реакциялар бойынша қышқыл мөлшері (X_i-теориялық, Y_i-практикалық):

$$58,94 \text{ кг (Mn)} \text{ --- } 98 \text{ кг (H}_2\text{SO}_4\text{)} \\ 2,26 \text{ ---- } X_1$$

$$X_1 = \frac{2,26 \cdot 98}{58,94} = 3,76 \text{ кг}$$

$$Y_1 = \frac{3,76 \cdot 50}{100} = 1,88 \text{ кг}$$

$$40,1 \text{ кг (Ca)} \text{ --- } 98 \text{ кг (H}_2\text{SO}_4\text{)} \\ 2,5 \text{ ---- } X_2$$

$$X_2 = \frac{2,5 \cdot 98}{40,1} = 6,11 \text{ кг}$$

$$Y_2 = \frac{6,11 \cdot 100}{100} = 6,11 \text{ кг}$$

$$24,3 \text{ кг (Mg)} \text{ --- } 98 \text{ кг (H}_2\text{SO}_4\text{)} \\ 5,6 \text{ ---- } X_3$$

$$X_3 = \frac{5,6 \cdot 98}{24,3} = 22,58 \text{ кг}$$

$$Y_3 = \frac{22,58 \cdot 100}{100} = 22,58 \text{ кг}$$

$$55,85 \text{ кг (Fe)} \text{ --- } 98 \text{ кг (H}_2\text{SO}_4\text{)} \\ 11,2 \text{ ---- } X_4$$

$$X_4 = \frac{11,2 \cdot 98}{55,85} = 19,65 \text{ кг}$$

$$Y_4 = \frac{19,65 \cdot 50}{100} = 9,83 \text{ кг}$$

$$58,93 \text{ кг (Co)} \text{ --- } 98 \text{ кг (H}_2\text{SO}_4\text{)} \\ 0,027 \text{ ---- } X_5$$

$$X_5 = \frac{0,027 \cdot 98}{58,93} = 0,045 \text{ кг}$$

$$Y_5 = \frac{0,045 \cdot 90}{100} = 0,041 \text{ кг}$$

$$58,71 \text{ кг (Ni)} \text{ --- } 98 \text{ кг (H}_2\text{SO}_4\text{)} \\ 1,245 \text{ ---- } X_6$$

$$X_6 = \frac{1,245 \cdot 98}{58,71} = 2,078 \text{ кг}$$

$$Y_6 = \frac{2,078 \cdot 95}{100} = 1,97 \text{ кг}$$

Барлығы 100 кг кенге қышқылдың практикалық тұтыну мөлшері:

$$Y = Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5 + Y_6 = 42,41 \text{ кг}$$

Balans программасы бойынша шаймалауды 8 сағаттық ауысымға есептейміз. 1 ауысымдағы кен мөлшері

$$Z = \left(\frac{100000}{365}\right)/3 = 91,32 \text{ тонна немесе } 91320 \text{ кг}$$

Қышқылдың мөлшері :

$$42,41 \text{ кг (H}_2\text{SO}_4) - 100 \text{ кг кен}$$
$$X - 91320$$

$$X = \frac{91320 \cdot 42,41}{100} = 38728,8 \text{ кг}$$

C:Қ = 3:1 қатынасында шаймалау үшін құрамында 14,13% қышқыл бар ерітінді дайындалады.

Алынған мөндерді баланс программаға салып, 3-кестедегі мөндерді алдық.

3-кесте – Зерттеу нәтижесінде келесі шаймалау балансы алынды:

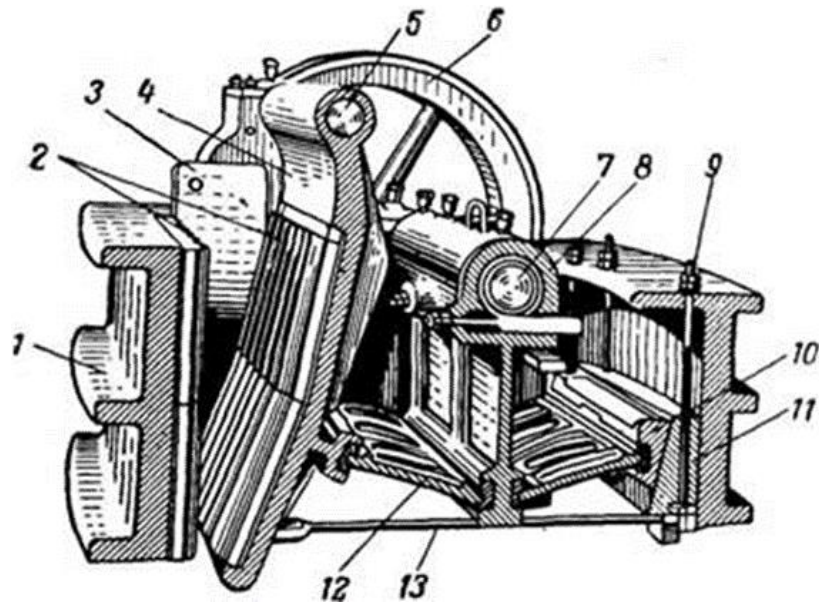
Түскен өнім	Барлығы, кг (тн)	Mn	Fe	Co	Ni	S	H ₂ O	Mg	Ca	Басқалары
Кен	91320	206,383	10223,27	24,656	1136,934	0	0	5113,92	2283	72331,83
Құрамы, %		0,226	11,195	0,027	1,245	0	0	5,6	2,5	79,207
Қышқыл ерітіндісі	273960	0	0	0	0	9862,56	244098,4	0	0	19999,08
Құрамы, %		0	0	0	0	3,6	89,1	0	0	7,3
Барлығы	365280	206,383	10223,27	24,656	1136,934	9862,56	244098,4	5113,92	2283	92330,91
Алынған өнім	Всего, кг (тн)	Mn	Fe	Co	Ni	S	H ₂ O	Mg	Ca	Басқ.
1. Қышқыл ерітіндісі	209013,8	172,631	1108,812	21,222	1065,725	9711,663	176930,1	4752,693	0	15250,97
Құрамы, %		0,057	0,655	0,009	0,48	3,776	87,3	3,26	0	7,297
Бөліп алу дәрежесі, %		83,65	10,85	86,07	93,74	98,47	72,48	92,94	0	16,52
2.Кек -1	88987,75	33,733	9115,051	3,432	71,083	149,714	0	360,671	2283,182	76970,88
Құрамы, %		0,038	18,5	0,005	0,11	0,2	0	0,85	2,9	86,496
Бөліп алу дәрежесі, %		16,34	89,16	13,92	6,25	1,52	0	7,05	100,01	83,36
3. Жуатын су	67279,84	0	0	0	0	0	67166,48	0	0	113,353
Құрам, %		0	0	0	0	0	99,9	0	0	0,168
Бөліп алу дәрежесі, %		0	0	0	0	0	27,52	0	0	0,12
Барлығы	365281,4	206,365	10223,86	24,654	1136,809	9861,377	244096,6	5113,364	2283,182	92335,2
Қателік	1,412	-0,019	0,59	-0,002	-0,125	-1,183	-1,764	-0,556	0,182	4,289

4 Технологиялық сұлба бойынша негізгі аппараттарды есептеу

4.1 Ұсатуға арналған жабдықты таңдау және есептеу

Ұсатудың бірінші сатысы үшін ЩДС–400х900 типті жақты ұсақтағышты орнатамыз.

Дереккөз: Қ.Т. Көшербаев «кен байыту негіздері» оқулық



1 - корпус; 2 - футеровка; 3 - иілгіш тақта; 4 - қозғалмалы жақ; 5 - жақ тербеліс осі; 6 - білік; 7 - эксцентрикті вал; 8 - шатун; 9 - винт; 10 - жылжымалы сына; 11 - реттегіш сыналар; 12 - кергіш плиталар; 13 - тартқыш.

3-сурет - Қарапайым жақты ұсатқыш:

- 1) Цехтың жылдық өнімділігі $Q_r = 100\ 000$ т/жыл
- 2) Цехтың тәуліктік өнімділігі

$$Q = \frac{100000}{365} = 274 \text{ т/тәул}$$

4-кесте - Ұсақтау сатыларының ұсынылатын саны

Зауыттың өнімділігі, т/тәулік	Бастапқы кеннің максималды мөлшері (D_{max}), мм	Бастапқы кеннің беріктігі мен құрылымы	Схемадағы ұсақтау кезеңдерінің саны	Ұсақталған өнімнің номиналды мөлшері, мм	Ұсақтау схемасының оптималды нұсқасы және оның шартты мәні
300 дейін	250–400	Орташа және берік	2	25-35	АБ-ББ
			2	10-15	БГ

- 1) Кен кесегінің максималды диаметрі $D_{max} = 320$ мм

2) Кеннің орташа өлшенген тығыздығы $\delta_T = 3 \text{ т/м}^2$

3) Кеннің үйінді тығыздығы $\delta_H = 1,65 \text{ т/м}^2$

4) Кеннің беріктігі коэффициенті $f = 13$

Ұсақтау және ұнтақтау цехтарының сағаттық өнімділігі:

$$Q_{0 \text{ ұс}} = \frac{100\,000}{365 \times 3 \times 8 \times 0.75} = 15,2 \text{ т/сағ}$$

$$Q_{0 \text{ ұнт}} = \frac{100\,000}{365 \times 3 \times 8 \times 0.8} = 14,3 \text{ т/сағ}$$

Ұсақтаудың жалпы дәрежесі

Жалпы ұсату дәрежесін мына формула бойынша анықтайық:

$$S_{\text{жалпы}} = \frac{D_{\text{max}}}{d_{\text{max}}} \quad (7)$$

мұндағы $S_{\text{жалпы}}$ - ұсақтаудың жалпы дәрежесі;

D_{max} - ұсақтауға келетін бөліктің максималды өлшемі, мм,

d_{max} - ұнтақтауға түсетін максималды бөліктің өлшемі, мм.

$$S_{\text{жалп}} = \frac{350}{12} = 29$$

$$S_{\text{жалп}} = \sqrt[3]{29} = 3,07$$

5-кесте - Жақты ұсатқыштардың негізгі параметрлері

Ұсатқыштың өлшемі	D_{max} в коректендіргіш, мм	Түсіру саңылауының номиналды ені, мм	Түсіру саңылауының реттеу шектері, мм	Өнімділікті өзгерту, $\text{м}^3/\text{с}$	Қозғалтқыш қуаты, кВт	Ұсақтағыштың массасы, т
ЩДС–400х900	340	75	40-90	20-48	40	10

Ұсақтағыштың өнімділігі:

$$Q_p = \frac{16}{0,85} = 18 \text{ т/сағ}$$

Ұсақтағыштың түсіру саңылауы

$$I_p = 24,6 \text{ мм}$$

Ұсақталған өнімнің мөлшері

$$d_i = i_p * Z_i = 1,5 * 24,6 = 40 \text{ мм}$$

Ұсақтағыштың өнімділігі келесі формула бойынша есептеледі:

$$Q_p = K_f * K_k * K_w * [q_{\min} + \frac{q_{\max} - q_{\min}}{i_{\max} - i_{\min}} * (i_p - i_{\min})] * \delta_n, \text{ т/ч}; \quad (8)$$

$Q_p = 25,04 \text{ т/с}$ - ұсақтағыш өнімділігі

Жүктеу коэффициенті келесі формула бойынша есептеледі

$$K_3 = \frac{Q_{\text{п}}}{Q_p} = \frac{16}{25,04} = 0,63$$

$$S_1 = \frac{320}{40} = 8$$

$$S_2 = \frac{29}{8} = 3,62$$

$$d_1 = \frac{D_{\max}}{S_1} = \frac{320}{8} = 40 \text{ мм}$$

$$d_2 = \frac{d_1}{S_2} = \frac{40}{3,62} = 11,04 \text{ мм}$$

6-кесте – Конустық инерциялық ұсатқыштардың техникалық сипаттамалары

Стандартты өлшем	Өнімділік, м ³ /с	Өнімділік, м/с	Ұсақталған өнімнің номиналды мөлшері, мм	Қозғалтқыш қуаты, кВт	Өлшемдері, мм			Масса, т
					Ұзындық	Ені	Биіктік	
КИД-600	15,1	50	5	75	2170	1280	2170	7,5

$$Q = 16 - 2,17 = 13,82 \text{ т/сағ}$$

$$Q_p = 15,1 * 1,65 * 0,95 = 23,67 \text{ т/сағ}$$

$$N = \frac{13}{23,67} = 1 \text{ (ұсатқыш)}$$

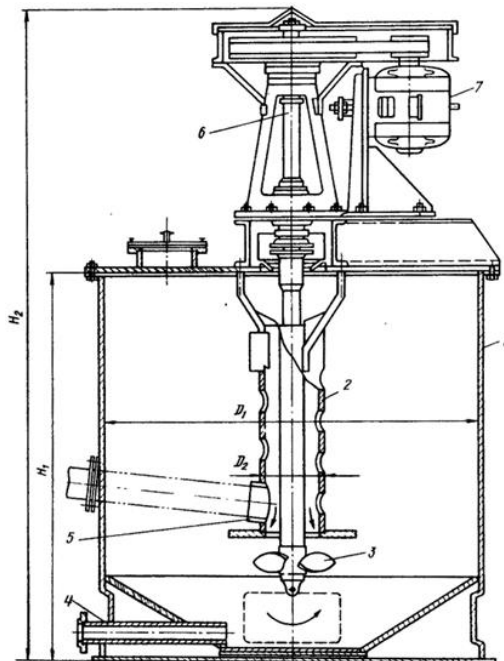
7-кесте – Ұсатқыштың сипаттамасы

Ұсақтау кезеңі	Ұсақтағыш өлшемі	Ұсатқышты жүктеу, т/с	Параметрлері			
			S	i _p	Q _p	N
I	ЩДС-400x900	19	8	24,6	25	1
II	КИД-600	13,82	3,62	5,8	15,1	1

4.2 Шаймалауға арналған аппараты таңдау және есептеу

Тотыққан никель кенін шаймалау чан-агитаторларда жүргізіледі.

Дереккөз: Мешалки и перемешивающие устройства | ООО «СамЛит» Чаны и емкости



- 1 - корпус; 2 - қабылдағыш (импеллерлік) құбыр; 3 - пропеллерлі араластырғыш;
4 - пульпаны шығаруға арналған құбыр; 5 - пульпаны енгізуге арналған құбыр;
6 - араластырғыш жетегі; 7 - электр қозғалтқышы

4-сурет - Механикалық араластырғыш пен қабылдау құбыры бар
контактілі чан (агитатор)

Кен 91320 кг, ерітінді 273960 кг, пульпа тығыздығы 2,6 кг / м³, ерітіндінің
тығыздығы 1,2 кг / м³, чан-агитатордың жұмыс көлемі 100 м³, С:Қ = 3:1

$$m_k = 91320 \text{ кг}$$

$$\rho_k = 2,6 \text{ кг/м}^3$$

$$m_c = 273960 \text{ кг}$$

$$\rho_c = 1,2 \text{ кг/м}^3$$

$$V = \frac{m(c)}{\rho} = \frac{91320}{2,6} = 36,5 \text{ м}^3$$

$$V = \frac{m(c)}{\rho} = \frac{273960}{1,2} = 228 \text{ м}^3$$

$$\Sigma = 91320 + 273960 = 365280 \text{ кг}$$

$$\Sigma = 36,5 + 228 = 264,5 \text{ м}^3 \text{ (8 сағ)}$$

$$n = \frac{264,5 \text{ м}^3}{100 \text{ м}^3} = 2,64 = 3-4 \text{ (чан)}$$

$$264,5 - 8 \text{ сағ}$$

$$33,1 \text{ м}^3 - 1 \text{ сағ}$$

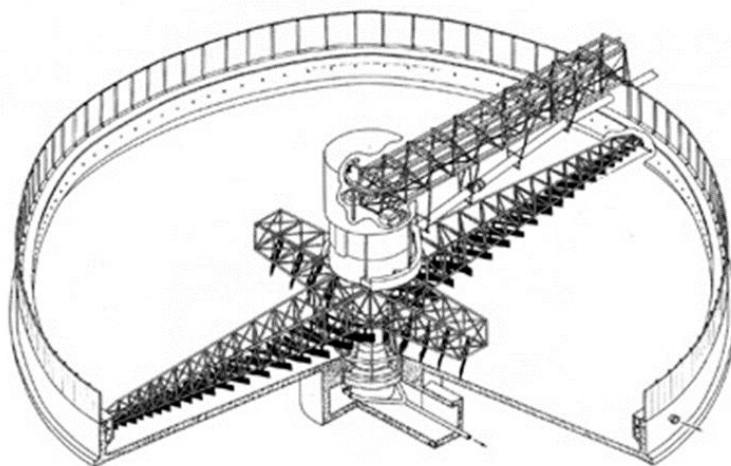
$$33,1 \text{ м}^3 / 3 \text{ чан} = 11 \text{ м}^3 \text{ бір чанда}$$

Жөндеу жұмыстарын және басқада жағдайларды ескере отырып 4 чан қолданамыз

4.3 Шаймалаудан шыққан ульпаны қоюландыруға арналған аппаратты таңдау және есептеу

Шаймалаудан кейін пульпа чан-қоюландырғышқа жіберіледі.

Пульпаны қоюлату үшін біз өнімділігі 18 м³/сағ-тан асатын және ескек құрылғысының айналу жиілігі 0,4 айн/мин болатын чан-қоюландырғыш қолданамыз [16].



5-сурет - Чан-қоюландырғыш

$$Q = \frac{365,280}{8} = 45,66 \text{ т/сағ}$$

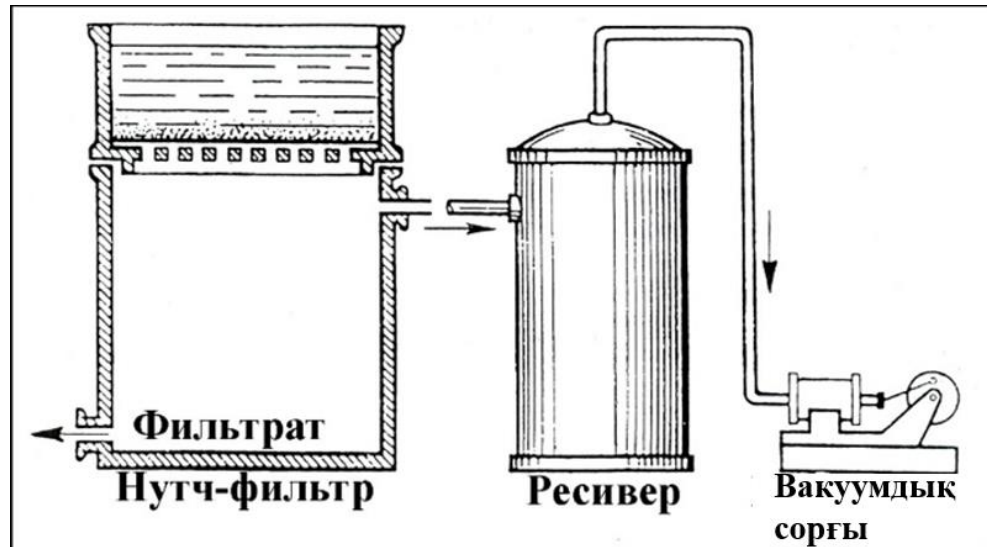
$$V = \frac{264,5}{8} = 33,1 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

$$n = \frac{33.1 \text{ м}^3/\text{сағ}}{18} = 1,83 = 2 \text{ (чан-қоюландырғыш)}$$

4.4. Фильтрацияға арналған жабдықты таңдау және есептеу

Қоюландырылған пульпаны фильтрациялау.

Фильтрациялау үшін біз өнімділігі $134 \text{ м}^3/\text{сағ}$ болатын вакуумдық сорғысы бар нутч-филтрін қолданамыз [15].



5-сурет – Вакуумдық сорғысы бар нутч-филтр

$$N = \frac{33.1 \text{ м}^3/\text{с}}{2 \text{ сорғы}} = 16,55 = 17 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Бір сорғының минималды қуаты.

Вакуумдық сорғы $Q=20 \text{ м}^3/\text{с}$

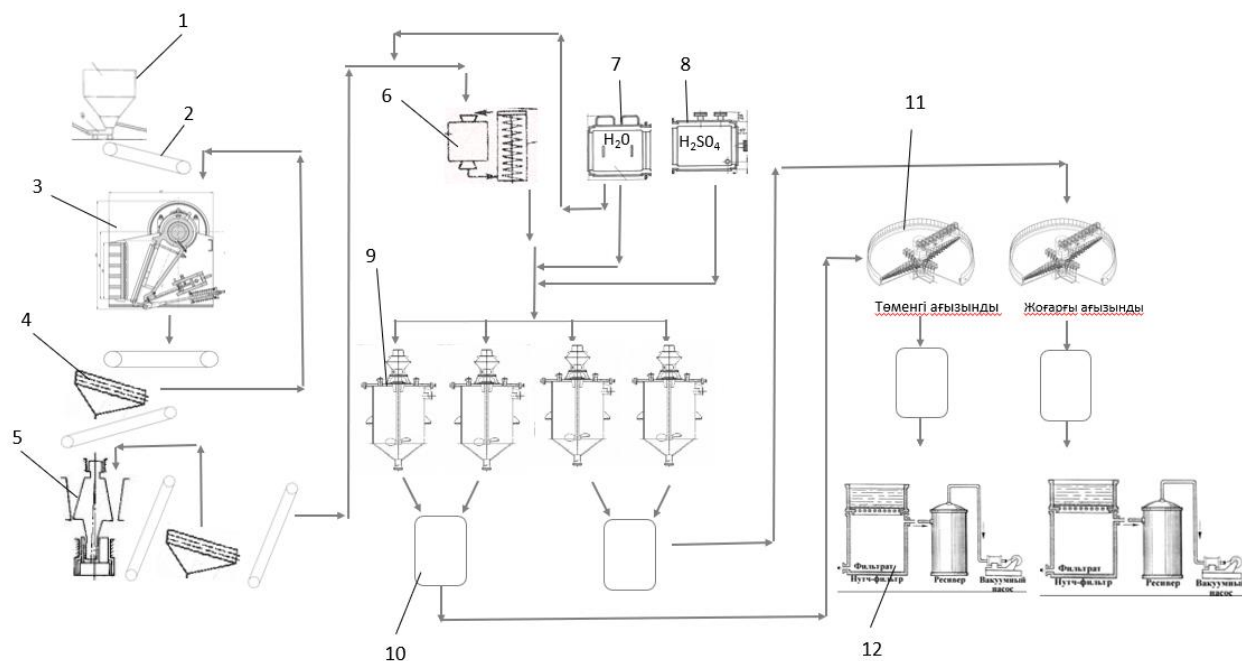
$$n = \frac{264,5 \text{ м}^3}{134 \text{ м}^3} = 1,9 \text{ м}^3$$

2 нутч-филтр пайдаланамыз

4.5 Шаймалау цехының жобасы

Дипломдық жобада «Металлургия және ПҚБ» кафедрада жасалған технологиялық сұлбаға сүйене отырып жасалған зерттеу жұмыстарының нәтежиесінде 6 суреттегі шаймалау цехының жобасын жасадым. Көрсетілген сұлбада ең алдымен бункердегі кен конвейер арқылы жақты ұсатқышта

ұсатылады. Ұсатылған кендерді елеуішке жіберіп класстарға бөлеміз, ірілігі жеткен кендерді ары қарай конусты ұсатқышқа жібереміз, ал ірілігі жетпеген бөліктерді қайтадан жақты ұсатқышқа жібереміз. Конусты ұсатқыштан шыққан кендерді қайтадан елеуіштен өткізіп, ұсату дәрежесі жеткен кендерді шарлы диірменге жібере отырып су қосу арқылы ұнтақтаймыз. Ұнтақталған кенді чан-агитаторларға жіберіп шаймалаймыз. Шаймалаудан шыққан ерітіндіні танкерге жинап, құбыр арқылы чан-қоюландырғышқа жібереміз, және одан шыққан қоюланған пульпаны вакуумдық сорғысы бар нутч-фильтрлерге сүзуге жібердік.



1 – елеуіш; 2 – конвейер; 3 – жақты ұсатқыш; 4 – елеуіш; 5 – конусты ұсатқыш; 6 – шарлы диірмен; 7 – суға арналған бак; 8 – қышқылға арналған бак; 9 – чан агитатор; 10 – танкер; 11 – чан қоюландырғыш; 12 – вакуумды сорғысы бар нутч фильтр.

6-сурет - Шаймалау цехының аппараттар тізбегі сұлбасы

5 Қоршаған ортаны қорғау және еңбек қауіпсіздігі

Қоршаған ортаны қорғау туралы Қазақстан Республикасының 1997 жылғы 15 шілдедегі N 160 Заңы. Қазақстан Республикасының 2007.01.09. N 212 Кодексімен

Табиғат пен оның байлықтары Қазақстан Республикасы халықтарының өмірі мен қызметінің, олардың тұрақты әлеуметтік-экономикалық дамуы мен әл-ауқатын арттырудың табиғи негізі болып табылады.

Осы Заң қазіргі және болашақ ұрпақтардың мүдделері үшін қоршаған ортаны қорғаудың құқықтық, экономикалық, және әлеуметтік негіздерін белгілейді және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге, шаруашылық және өзге де қызметтің табиғи экологиялық жүйелерге зиянды әсерін болғызбауға, биологиялық алуан түрлілікті сақтау мен табиғатты ұтымды пайдалануды ұйымдастыруға бағытталған.

1 тарау. Жалпы ережелер (1-бап жаңа редакцияда - Қазақстан Республикасының 2006.12.29. N 209 Заңымен.)

1-бап. Осы Заңда пайдаланылатын негізгі ұғымдар

2-бап. Қазақстан Республикасының қоршаған ортаны қорғау саласындағы заңдары

3-бап. Қоршаған ортаны қорғаудың негізгі принциптері (3-бапқа өзгерту енгізілді - Қазақстан Республикасының 2006.01.31. N 125)

4-бап. Қоршаған ортаны қорғау объектілері

5.1 Қауіпсіздік техника ережелері

Никель гидрометаллургиясында қолдану тиіс қауіпсіздік ережелері:

1 Гидрометаллургиялық өндірістің жабдығы жобаға сәйкес еден деңгейінен кемінде 0,1 м жоғары шығатын іргетастарға орнатылуы тиіс. Жабдықтың іргетасы тиісті коррозияға қарсы материалдардан жасалуы керек.

2 Агрессивті ортасы бар өндірістік үй-жайларда орналастырылатын техникалық құрылғылардың сыртқы беттерінің тоттануға қарсы қорғанысы болуы немесе тоттануға қарсы материалдардан жасалуы тиіс.

3 Қабылдау және шығыс бактары сұйықтық деңгейін өлшеу құралдарымен және шекті толтыруды шектегішпен немесе құю құбырларымен жабдықталуы тиіс.

4 Агрессивті сұйықтықтар құбырларының фланецті қосылыстарының қорғаныш қаптамалары болуы тиіс. Адамдар өтетін жерлерде фланецті қосылыстар орнатуға жол берілмейді.

5 Ажыратылатын қосылыстардағы ағындарды жою сорғыларды ажыратқаннан және құбырларды босатқаннан кейін жүргізілуі тиіс.

6 Едендер, ағынды сулар және алдын ала дайындалған зумпфтар гидрооқшаулағышқа ие болуы керек. Арықтар мен зумпфтар қоршалған немесе қақпақтармен (торлармен) жабылған болуы керек.

7 Технологиялық процесте пайдаланылмайтын гидрометаллургиялық өндірістің техникалық құрылғылары мен құбырлары бөлшектелуі немесе жұмыс істеп тұрған жүйеден көрінетін алшақтықпен ажыратылуы тиіс. Құбырлардың ұштарында тығындар орнатылуы тиіс.

8 Аппараттар қысымды бақылау құралдарымен және сақтандырғыш құрылғылармен жабдықталуы тиіс.

9 Арматураның, бақылау-өлшеу аспаптарының және сақтандыру құрылғыларының жарамдылығы белгіленген тәртіппен әзірленген және бекітілген технологиялық Нұсқаулықта көзделген тәртіппен және мерзімдерде кезең-кезеңімен тексерілуге тиіс.

10 Аппараттық қондырғыларда пайдалану (іске қосу, тоқтату және т.б.) және жөндеу жұмыстарын жүргізу тәртібі белгіленген тәртіппен әзірленген және бекітілген технологиялық нұсқаулыққа сәйкес болуы тиіс.

5.2 Газдарды шаң жинау және тазарту

1 Шаң-газ ұстайтын қондырғылар мен газ тазарту жабдықтарын орнату және пайдалану жобаға, белгіленген тәртіппен әзірленген және бекітілген осы Қағидалар мен технологиялық нұсқаулықтардың талаптарына сәйкес келуге тиіс.

2 Электр сүзгілерінің кернеудегі барлық сыртқы металл бөліктері қорғаныш қалпақшалармен қоршалуы немесе жабылуы тиіс. Түзеткіш, жоғары вольтты агрегат және Ажыратқыш биіктігі кемінде 2,5 м торлы қоршаумен сенімді қоршалуы тиіс.

3 Электр сүзгісінің кернеу астында жұмыс істемей тұрған барлық металл бөліктері, сондай-ақ электр сүзгісімен байланысты барлық металл конструкциялары (газ құбырлары, шнектер және т.б.) жобаға сәйкес жерге тұйықталуы тиіс.

4 Үй-жайда оларға қызмет көрсетуге байланысты емес адамдардың арнайы рұқсатсыз және еріп жүрушісіз болуына жол берілмейді.

5 Электр сүзгілерінің, газ өткелдерінің және басқа да осыған ұқсас жабдықтардың ішіндегі барлық жұмыстар мынадай талаптарды ескере отырып, белгіленген тәртіппен әзірленген және бекітілген газға қауіпті жұмыстарды қауіпсіз жүргізуді ұйымдастыру жөніндегі нұсқаулықтың және технологиялық нұсқаулықтардың талаптарын сақтай отырып, рұқсат-наряд бойынша жүргізілуге тиіс:

- электр сүзгілерін ішкі тексеру, жөндеу және тазалау тек тікелей бақылаумен немесе оны пайдалануға жауапты адамның қатысуымен жүргізілуі тиіс;

- электр сүзгісін екі жағынан газдан тығыз ақаулы шиберлермен және штепсельдермен ажырату керек;

- құрылғыдан кернеу алынуы керек;

- корона электродтары жерге тұйықталып, корона және тұндыру электродтары шайқалуы керек;

- бункердің шаңын толығымен алып тастау керек, ал электр сүзгісі салқындатылуы керек;

- электр сүзгісінің корпусы оны газ қалдықтарынан толық босатқанға дейін үрленуі тиіс;

- улы немесе жарылғыш газдарды тазартатын электрофильтрлерде, бұдан басқа, зиянды қоспалардың құрамына ауаны талдау жүргізілуі тиіс.

6 Электр сүзгілерінде шаң қатып қалған жағдайда оларды тек тәждік элементтерден кернеу алынып, жерге тұйықталғаннан кейін ғана тігуге рұқсат етіледі. Бункерді тігу электрофильтрлер бойынша кезекшінің бақылауымен жүргізілуі тиіс. Шілтер жасайтын жұмысшылар тиісті ЖҚҚ, арнайы киім мен арнайы аяқ киімді пайдалануы тиіс.

7 Жең сүзгісінің шайқау механизмін жолда тексеруге және шайқау механизмі жұмыс істеп тұрған кезде жеңдердің жай-күйін тексеруге жол берілмейді.

8 Түсіру бұрандасының жетегі құрылғының апаттық жағдайына арналған жергілікті "тоқтату" батырмасымен жабдықталуы керек.

9 Жарылыс қаупі бар шаңдарды ұстауға арналған циклондар сақтандырғыш құрылғылармен жабдықталуы тиіс.

10 Аккумуляторлық циклондар мен коллекторлардың бірнеше бункерлерін бір мезгілде тазалауға (шілтерлеуге) жол берілмейді.

11 Хлорды ұстайтын қондырғылар атмосфераға шығарар алдында тазартылған газдардағы хлордың құрамын анықтау үшін автоматты газ талдағыштармен жабдықталуы тиіс.

12 Хлорұстау қондырғысы авариялық тоқтаған кезде белгіленген тәртіппен бекітілген технологиялық нұсқаулыққа және Ажа-ға сәйкес хлордың бөлінуіне байланысты барлық технологиялық процестер тоқтатылуға тиіс.

13 Орталық газ құбырларының шиберлерін ашу және жабу механикаландырылуы тиіс.

14 Жерасты газ құбырлары газ өткізбейтін (герметикалық), ал жүйе қоймалары жылу оқшауланған болуы керек.

15 Жерасты газды бұру арналарының жай-күйін тексеру үшін көлемі 0,65×0,65 м кем емес, ыңғайлы түсуі бар арнайы саңылаулар орнатылуы тиіс.

16 Газ құбырлары мен шаң ұстау қондырғыларынан шаңды түсіру және тасымалдау зиянды заттардың бөлінуін болдырмайтын тәсілдермен жүргізілуі тиіс.

17 Шаң камералары мен газ құбырларының жүйелеріне қызмет көрсету және жөндеу үшін алаңдар мен өтпелі көпірлер көзделуі тиіс. Адамдардың техникалық құрылғылардың қоймаларында болуына жол берілмейді.

5.3 Еңбек қауіпсіздігі

Қазақстан Республикасының 2004 жылғы 28 ақпандағы N 528 Заңы.

Осы Заң Қазақстан Республикасындағы еңбекті қорғау саласындағы қоғамдық қатынастарды реттейді және еңбек қызметі процесінде еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге, қызметкерлердің өмірі мен денсаулығын сақтауға бағытталған, сондай-ақ еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі принциптерін белгілейді.

1-бап. Осы Заңда пайдаланылатын негізгі ұғымдар

2-бап. Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдары

3-бап. Осы Заңның қолданылу аясы

6 Экономикалық бөлім

Зерттеу эксперименттік жұмыстардың таңдалған схемасына сәйкес капиталды салымдарды есептеу жүргізіледі.

Лондон металдар биржасының мамыр айындағы бағасы: тоннасына 21228,0 АҚШ доллары яғни, тоннасына 9 466 533 тг.

Жұмысшылардың жалақы қоры цех өнімділігінің жалпы сомасының 18% құрайды

8-кесте - Жабдықтың құнын есептеу

Аппараттардың атаулары	Саны	Бағасы, тенге	Сумма, тенге
ЩДС-400х900	1	17 000 000	17 000 000
Шарлы диірмен	2	500 000	1 000 000
Конусты ұсатқыш КСД 700/100	1	20 000 000	20 000 000
Чан-агитатор	4	5 351 347	21 405 388
Чан-қоюлатқыш	2	1 900 000	3 800 000
Нутч-фильтр	2	1 750 000	3 500 000
Вакуумды насос	2	500 000	1 000 000
Барлығы 2023 жылға			67 705 388

9-кесте - Тотыққан никель кенін өндіру шығындары

Керекті материалдар	Өлшеу бірлігі	Бағасы, теңге	Шығын	Сумма, теңге
Күкірт қышқылы	т	56 000	38,7	2 167 200
Су	т	48	67	3 217
Электр энергиясы	кВт·с	5,44	30	1 305
<i>Барлық материалдық және энергетикалық шығындар</i>				2 171 722
Еңбекақы				1 700 000
Амортизациялық аударымдар				180 000
<i>Барлығы</i>				1 880 000
<i>Өзіндік құны</i>				4 051 722

Жоспарланған өндіріс кезінде (1 т/ауысым)

1) Өнім өндіруге арналған шығындар, тг т/ауысым

$$E_{\text{ш}} = 1 \cdot 4\,051\,722 = 4\,051\,722 \text{ тг}$$

2) Өнімді сатудан түскен табыс 9 466 533 тг т/ауысым

$$E_{\text{т}} = 1 \cdot 9\,466\,533 = 9\,466\,533 \text{ тг}$$

3) ҚҚС салығы

$$\Delta E_{\text{кc}} = 9\,466\,533 \cdot 0,12 = 1\,135\,984 \text{ тг}$$

4) Кіріс бойынша пайда

$$E_{\text{кп}} = 9\,466\,533 - 4\,051\,722 - 1\,135\,984 = 4\,278\,827 \text{ тг}$$

5) Табыс салығы-30 %

$$\Delta E_{\text{тc}} = 4\,278\,827 \cdot 0,30 = 1\,283\,648 \text{ тг}$$

6) Таза пайда

$$\Delta E_{\text{тп}} = 4\,278\,827 - 1\,283\,648 = 2\,995\,179 \text{ тг}$$

1 ауысымда алынған таза пайда 2 465 054 тг құрайды, бұл өндірістік кешенді салуға, қажетті жабдықтар мен бақылау-өлшеу жабдықтарын сатып алуға және күрделі шығындарды жабуға жеткілікті. Осылайша, өнеркәсіптік өндірісті құруға жұмсалған барлық шығындардың өтелуі 1,4 жылдан аспайды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада Белоусовка кен орнының тотыққан никель латеритті кенін шаймалау әдісі арқылы, өнімділігі жылына 100 000 тонна болатын никель шаймалау цехының жобасы көрсетілген.

Бұл жобада латеритті никель кенін шаймалау процессінің материалдық балансына есептеулер жүргізілді және алынған нәтижелер жұмыс ішінде кесте түрінде толықтай енгізілген. Процессті ең алдымен кенді ұсақтаудан бастадық, одан кейін ұсақталған құрамында 1,1 т никель бар кенді күкірт қышқылын қоса отырып шаймалап, шыққан ертітіндіні қоюландыру және сүзу процесстеріне жіберіп кек алу арқылы жасадық.

Талаптарға сай тотық никель кені бойынша әдебиеттік шолу жасау, технология сұлба құру, шаймалауға дейінгі және кейін орындалатын процесстер қарастырылып, экономикалық және экологиялық жағдайларына көңіл бөлінген.

Жобаланған шаймалау цехы болашақта осы құнды ресурсқа тәуелді әртүрлі салаларды қолдай отырып, никель өндіру саласында үлкен перспективаларға ие.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТ ТІЗІМІ

- 1 Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук «Комбинированная технология переработки окисленных никелевых руд (на примере серовского месторождения)» Екатеринбург- 2018
- 2 Резник И.Д., Ермаков Г.П., Шнеерсон Я.М. Никель. М.: ООО "Наука и технологии ", 2001. Т.2: Окисленные никелевые руды, стр.3 85-3 88
- 3 Двухстадийное солянокислородное выщелачивание окисленной никелевой руды серовского месторождения
- 4 «Патент РФ 2596510 МПК С22В23/00 Способ переработки окисленных никелевых руд» 2020 г. О.Б. Колмачихина, О.Ю. Маковская, В.Г. Лобанов, С.Э.Полыгалов
- 5 «Производство никель-кобальтовой продукции в РК. Маркетинговое исследование» ТОО «DAMU RESEARCH» 2015
- 6 Комитет геологии и недропользования Министерства по инвестициям и развитию, АО «Тау-Кен Самрук»
- 7 Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук А.Г. Крашенинин «Технология извлечения никеля и кобальта из Окисленных никелевых руд серовского месторождения»
- 8 <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/107439/1/2756326.pdf> Zubryckij N., Evans D.J.I., Mackiw V.N. Preferential sulfation of nickel and cobalt in lateritic ores // Journal of metals. 1965. May. P.478-486.
- 9 Геохимия гипергенных никелевых месторождений Урала тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 25.00.09, доктор геолого-минералогических наук Таловина, Ирина Владимировна
- 10 «Способ извлечения никеля, кобальта и других благородных металлов из латеритных руд с использованием кучного выщелачивания и продукт, содержащий никель, кобальт и другие металлы и полученный из латеритных руд» Жейса Сантос Ди Понтес Перейра (BR)Жейса Сантос Ди Понтес Перейра Оливер Ренато Ди Араужу Гоббо (BR)Оливер Ренато Ди Араужу Гоббо
- 11 https://tirit.org/articles/reactor_18.php
- 12 <https://dakt.com/oborudovanie/radialnyj-sgustitel/>
- 13 Мешалки и перемешивающие устройства | ООО «СамЛит»
Электромешалки, оборудование для перемешивания, диспергирования, циркуляции. Чаны и емкости
- 14 <https://dakt.com/oborudovanie/radialnyj-sgustitel/>
- 15 https://tirit.org/articles/reactor_18.php
- 16 <https://dakt.com/oborudovanie/radialnyj-sgustitel/>

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жобаға
(жұмыс түрінің атауы)

Жаксылыкова Айдана Асылбековна
(білім алушының Т.А.Ә.)

6B07203 – Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту
(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: «Тотық никель кендерін шаймалау цехының жобасы»

Орындалған дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 35 беттен және 15 слайдтан тұрады.

Дипломдық жоба алдын-ала берілген тақырыпқа және тапсырмасына сәйкес орындалған. Студент осы берілген тақырыпқа сай жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарын және белгілі технологиялармен алынған тотық никель кендерінен никельді алудың әр түрлі тәсілдерін, никель кенін шаймалап алу технологиясымен, оларға қатысты әр түрлі шаймалау әдістерімен танысып, соның негізінде «Металлургия және ПҚБ» кафедрасында жасалған жаңа технологиялық сұлбаға сүйене отырып зерттеу жұмыстарын жасады.

Есеп бөлімінде шаймалау процесі бойынша технологиялық есептеулер, қоршаған ортаны қорғау, еңбек қауіпсіздігі бөлімдері және экономикалық тиімділік бойынша есептеулер орындалды.

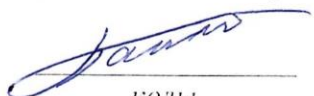
Сызба бөлімде технологиялық схемаға сүйене отырып жасалған шаймалау цехының жобасы жасалды. Жасалған жоба экономикалық және экологиялық жағынан тиімді.

Дипломдық жобаны орындау кезінде студент Жаксылыкова Айдана өзін металлургия саласының маманы ретінде дайын екенін көрсете білді. Оның орындалған дипломдық жобасы «өте жақсы» (97%) деген баға және оның авторына 6B07203 – «Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту» мамандығының бакалавры атағын беруге лайықты деп санаймын.

Ғылыми жетекші

Профессор, т.ғ.к., доцент

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)



Баимбетов Б.С.

Т.А.Ә

қолы
«09» 06

2023 ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Жаксылыкова Айдана

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «Тотыққан никель кенін шаймалау цехының жобасы»

Научный руководитель: Болотпай Баимбетов

Коэффициент Подобия 1: 3.3

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 7

Знаки из других алфавитов: 4

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата

Заведующий кафедрой Мирзи
Бурмешин М.Б.
Бур

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Жаксылыкова Айдана

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «Тотыққан никель кенін шаймалау цехының жобасы»

Научный руководитель: Болотпай Баимбетов

Коэффициент Подобия 1: 3.3

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 7

Знаки из других алфавитов: 4

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата

09.06.23



проверяющий эксперт



Метаданные

Название

«Тотыққан никель кенін шаймалау цехының жобасы»

Автор

Жаксылыкова Айдана

Научный руководитель / Эксперт






Болотпай Баимбетов

Подразделение

Г_М_И

Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

Замена букв		4
Интервалы		0
Микропробелы		7
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		10

Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

3472

Количество слов



КЦ

25443

Количество символов

Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА (URL, НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	Цвет текста
1	Коллекция КарТУ 3/21/2023 Abylkas Saginov Karaganda Technical University (Karaganda State Technical University)	24	0.69 %
2	Коллекция КарТУ 3/21/2023 Abylkas Saginov Karaganda Technical University (Karaganda State Technical University)	23	0.66 %