

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Қ. Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Тау-кен ісі кафедрасы

Абдулла Бексұлтан Ақәділұлы

Тақырыбы: «Иіркөл» кенорнындағы геотехнологиялық жұмыстарды жобалау.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 – Тау-кен ісі

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӨТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Қ. Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Тау-кен ісі кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд, доцент

_____ К.Б. Рысбеков

«____» _____ 2020ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Иіркөл» кенорнындағы геотехнологиялық жұмыстарды жобалау.

Арнайы бөлім: «Сілтілеу ерітіндісінде қышқыл концентрациясының уранды өндіруге әсері»

5B070700 – Тау-кен ісі

Орындаған

Абдулла Бексұлтан Ақәділұлы

Ғылыми жетекші

техн.ғыл. канд., сениор-лектор

_____ М. Елузах

«____» _____ 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Қ. Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Тау - кен ісі кафедрасы

5B070700 – Тау-кен ісі

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд, доцент

_____ К.Б. Рысбеков

«____» _____ 2020ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Абдулла Бексұлтан Ақәділұлы

Тақырыбы: «Иіркөл» кенорнындағы геотехнологиялық жұмыстарды жобалау.

Университет ректорының «_27_» _01_ 2020ж_№_762-Б_ бұйырығымен бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «____» _____ 2020ж.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

- кеннің созылым ұзындығы – 4900м.
- кеннің қалыңдығы – 14м.

Есеп – түсініктеме жазбаның талқылауға

берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны:

- андатпа, кіріспе;
- геология, ашу және даярлау, арнайы бөлім;
- электрмен жабдықтау, табиғатты қорғау және еңбекті қорғау, өндірістік алаң және жер бетінің жоспары, экономика;
- қорытынды, пайдаланылған әдебиеттер тізімі, сұлбалар.

Графикалық материалдардың тізімі: геология, кенішті ашу және даярлау, электрмен жабдықтау, бас жоспар және т.б. қажетті кестелер мен сызбалар – А1 форматтағы 5 сызба.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер:

1. Алтаев Ш.А., Чернецов Г.Е., Орынгожин Е.С. Технология разработки гидрогенных урановых месторождений Казахстана. ИГД им. Д.А. Кунаева, Алматы, 2003

2. Языков В.Г., Забазнов В.Л., Петров Н.Н., Рогов Е.И., Рогов А.Е. Геотехнология урана на месторождениях Казахстана, Алматы, 2001.

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Электрмен жабдықтау		
Табиғатты қорғау және еңбекті қорғау		
Экономика және өндірісті ұйымдастыру		

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Кен орнының геологиясы	т.ғ.к., сениор-лектор М. Елузах		
Арнайы бөлім	т.ғ.к., сениор-лектор М. Елузах		
Электрмен жабдықтау	т.ғ.к., сениор-лектор М. Елузах		
Табиғатты қорғау және еңбекті қорғау	т.ғ.к., сениор-лектор М. Елузах		
Экономика және өндірісті ұйымдастыру	т.ғ.к., сениор-лектор М. Елузах		
Мөлшер бақылаушы	т.ғ.к., сениор-лектор М. Елузах		

Тапсырма берілген мерзімі «__» _____ 2019ж.

Ғылыми жетекшісі _____ М. Елузах

Тапсырманы орындауға білім алушы _____ Б.А. Абдулла

Күні

«__» _____ 2019ж

АҢДАТПА

Бұл диплом жобасында Қызылорда облысының Шиелі ауданында орналасқан Иіркөл кен орнының табиғи уранды жерасты ұңғымалармен ерітінділеу әдісі арқылы, өндіру геотехнологиялық бұленінің құрылысын салуды ұйымдастыру мен пайдаланудың, жұмысшы құжаттарын әзірлеу және өнімді ерітінділерді қайта өңдеу арқылы дайын өнімді, табиғи уранның химиялық концентратын «сары кек» түрінде алу, қоршаған ортаны қорғау және технико-экономикалық есептеу жұмыстары көрсетілген.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте приведен проект разработки урановой руды способом подземного выщелачивания в условиях месторождения «Ирколь».

Определено необходимое количество скважин в блоке и срок их отработки, содержание полезного компонента в выщелачивающем растворе, количества кислоты для отработки месторождения, общий объем добываемой горной массы, выщелачивающего раствора и урана с учетом геологических и гидрогеологических условий месторождения.

Приведено технологическая схема обвязки блока, транспортировка выщелачивающего и продуктивного раствора, выбор раствора подъемных средств и расчет электроснабжения участка.

ANNOTATION

In given degree project is brought project of the development uran ore by way underground leaching in condition thtbirthplace "Irkol".

The Certain necessities amount bore holes in block and period their finetuning, contents of the useful component in leaching solution, amount of the acid for finetuning thtbirthplace, the general volume gained mountain mass, leaching solution and uranus with provision for geological and geohydrology of the conditions thtbirthplace.

It Is Brought technological scheme piping block, transportation leaching and productive solution, choice morthoisting facilities and calculation of supply of the area.

МАЗМҰНЫ

- Кіріспе
- 1 Кен орнының геологиясы
 - 1.1 Кен орнының геологиялық құрылысы
 - 1.2 Кен орнының гидрогеологиялық сипаты
 - 1.3 Геотехнологиялық ерекшеліктері
- 2 Ұңғымалардың орналасу торы
 - 2.1 Иіркөл кен орнын ұңғымалармен ашу
 - 2.2 Ұңғымалардың кен алабында орналасу түрлері
- 3 Уран кен орнын ашу
 - 3.1 Жалпы ереже
 - 3.2 Полигон көлемі. Ұңғымалар санын анықтау
 - 3.3 Технологиялық ұңғымаларды орналастыру тәсілін таңдау
 - 3.4 Полигонның технологиялық торап кестесі
 - 3.5 Қышқыл айдау желісі
- 4 Арнайы бөлім
 - 4.1 Сілтілеу ерітіндісінде қышқыл концентрациясының уранды өндіруге әсері
- 5 Сілтілеу геотехнологиясы
 - 5.1 Жалпы мәліметтер
 - 5.2 Сорбция. Десорбция
 - 5.3 Уран концентратын сүзу және тұндыру
- 6 Электрмен жабдықтау
 - 6.1 Электр энергиясымен қамтамасыз ету
 - 6.2 Бас төмендету қосалқы бекеті (ГПП – 35/6 кВт)
 - 6.3 Трансформаторлық қосалқы бекетін таңдау
 - 6.4 Басқару және қорғаныс аппаратурасын таңдау
- 7 Өндірістік алаң және жер бетінің жоспары
 - 7.1 Жерасты ерітінділеу әдісінің беткі кешенінің құрылысы және оны пайдалану
 - 7.2 Өнеркәсіптік санитария. Радиациялық қауіпсіздік
- 8 Экономика және өндірісті ұйымдастыру
 - 8.1 Қызметкерлер саны. Еңбекті ұйымдастыру. Басқару жүйесі
 - 8.2 Өнімнің өзіндік құнын есептеу
 - 8.2.1 Пайдалану кезіндегі шығындар
 - 8.2.2 ТКДЖ
 - 8.2.3 Еңбекақысыз өндірістік шығындар
 - 8.2.4 Капиталға айналдырылмайтын ТКДЖ бөлімі
- Қорытынды
- Пайдаланылған әдебиеттер тізімі
- Қосымшалар

КІРІСПЕ

Әділ себептердің күшіне жүгінсек қазіргі дүние жүзілік металлургия өндірісінде бұдан әлдеқашан бұрын қарама-қайшы ахуал қалыптасқан болатын. Металдың шығару көлемін арттырған жағдайда, олардың минералдық шикізат базасы әрдайым азайып отырады және сапасы нашарлайды. Концентраттар алатын кендер мардымсыз болып келеді. Кен өндіретін тау-кен машиналарының қуаты арта түсуде, ал концентраттарды алу және оларды байыту процесстері кезінде реагенттер мен улы заттар көптеп қолданылуда. Концентраттар көлемі артқан сайын металлургия зауыттарында оларды өңдеу кезінде пайдаланылатын отын мен флюстердің де мөлшері артады. Сөзсіз, бұл себептер қоршаған ортаның экологиясына техногенездік теріс ықпалын күшейтеді.

Нью-Йорк қаласындағы 1997 жылғы маусымның 28 жұлдызында өткен Біріккен Ұлттар Ұйымының XIX-інші Арнайы Сессияның Бас ассамблеясында Елбасы Н.Ә.Назарбаев айтқан болатын:

«Әңгіме планетарлық ауқымда қоршаған ортаға әсері жөнінде болмақ. Келесі ғасырдың басында бұл процесс күшейе түспек. Көптеген мемлекеттер өздерінің өтпелі экономикасымен бірге табиғи ресурстарды өндіруші қызметін атқара отырып, табиғаттың басты ластаушысына айналып кетуі мүмкін. Сенімдімін, бұл орайда дүние жүзілік қоғамдастық қызығушылық танытпайды. Дұрысы ол барлық өндірістерді таза, қалдықсыз және экологиялық қауіпсіз күйінде көргісі келеді.»

Мұндай жағдайда пайдалы қазбаларды геотехнологиялық тәсілмен өндіру және өңдеу жағдайдың жақсы жағына өзгерген ұтымды айғақтардың бірі болуы мүмкін.

Геотехнология – көп жоспарлы тау-кен ғылымы, жер асты байлығын сақтау және игеру тәсілі, жер қойнауынан пайдалы қазбаларды физикалық және химиялық әсер ету арқылы алуға мүмкіндік беретін технологиялық үдірістер мен техникалық әдістер жайлы бірлестірілген білімдер жиынтығы.

Ерітінділеу – бұл қатты материалдың бір немесе бірнеше компоненттерін, әдетте сумен ерітіндіге аудару. Тау-кен жұмыстарында жер асты ерітінділеу әдісі жер қойнауында жатқан металды алу мақсатында жүргізіледі. Бұл үдіріс қатты жер бетіне әсер тигізетін заттардың келуінен, химиялық реакциядан және ерітінділер күйінде оның өнімдерінің қайтарылуынан тұрады.

Жер асты ерітінділеу кезінде металл иондық алмасу жолымен реагент ерітінділерінің басқарылатын қозғалыс үдірісінде табиғи немесе жасанды құрылған өткізгіш массиві арқылы алынады. Оны қолданудың қажетті жағдайлары – пайдалы компоненттердің минералдық немесе органикалық ерігіш қышқылдардың қосылыстарында, сілті мен тұз ерітінділерінде болуы, кенді табиғи жеткілікті суландыру, реагенттің кенге әкелу және өнімді ерітінділерді қайтару мүмкіндігін жүзеге асыратын қолайлы таулы-геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлар, сонымен қатар өнімді ерітінділерден пайдалы компонентті тиімді алу мүмкіндігі.

1 Кен орнының геологиясы

1.1 Кен орнының геологиялық құрылысы

Ауданның домезозойлық субстраты орта девонның терригенді қабатымен және де әк тастармен, төменгі карбон және фамен доломиттарымен, жоғарыпозейлық граниттердің жыртымды интрузияларымен күрделі. Негізгі домезозойлық құрылымы – оңтүстік-батыс қанатында кен аумағы орналасқан Қаратау антиклинорийі. Бұл қанат солтүстік – батысқа созылған тектоникалық аймақтар жүйесімен күрделенеді.

Шөгінді қап платформалы бор қыртыстарымен, палеоген және суборогенді позднеолигоценді-төрттік шөгінділерінен түзілген.

Шөгінді қап қимасының төменгі жағы қиыршық тас қабаттарынан түзілген.

Жоғарғы турон қыртыстары әртүрлі түйіршікті сұр түсті көл саз қабатты жасыл-сұр түсті аллювиальды құм байламдарынан және алевролиттерден, құмдақтардан түзілген. Кен аумағының оңтүстік-шығыс аумағында жоғарғы турон аллювиальды түзілімдері қызыл түсті негізінен сазды делювиальды-провилуальды қыртыстармен аумастырылады. Жоғарғы турон қыртысының қалыңдығы 40-50 м.

Коньяк қыртысының көлемінің көпшілік бөлігі ашық сұр түсті қиыршық тас жыныс қабаттары мен ұсақ құмдардың алмасуы түрінде орындалған. Қиындының жоғарғы қабаттарында бұл жыныстар ұсақ түйіршікті слюдалы құмдарға айналады, одан да жоғары қабаттарда - әртүрлі түйіршікті қоңыр-сары түсті және қызыл түсті құмдарға, құмдақтарға, саз және алевролиттерге айналады. Коньяк қыртысының жалпы қалыңдығы 60 м жобасында.

Сантон шөгінділері қызыл түсті жалпы қалыңдығы 80 м болатын арналық, жайылымдық және шалғындық жиынтықтар кешенінің алаңдық дамуы арқылы түзілген. Бұл кешен кен аумағында сазды жыныстардың басымдылығы орын алған жағдайда фациалды өзгерістерге бейім болады.

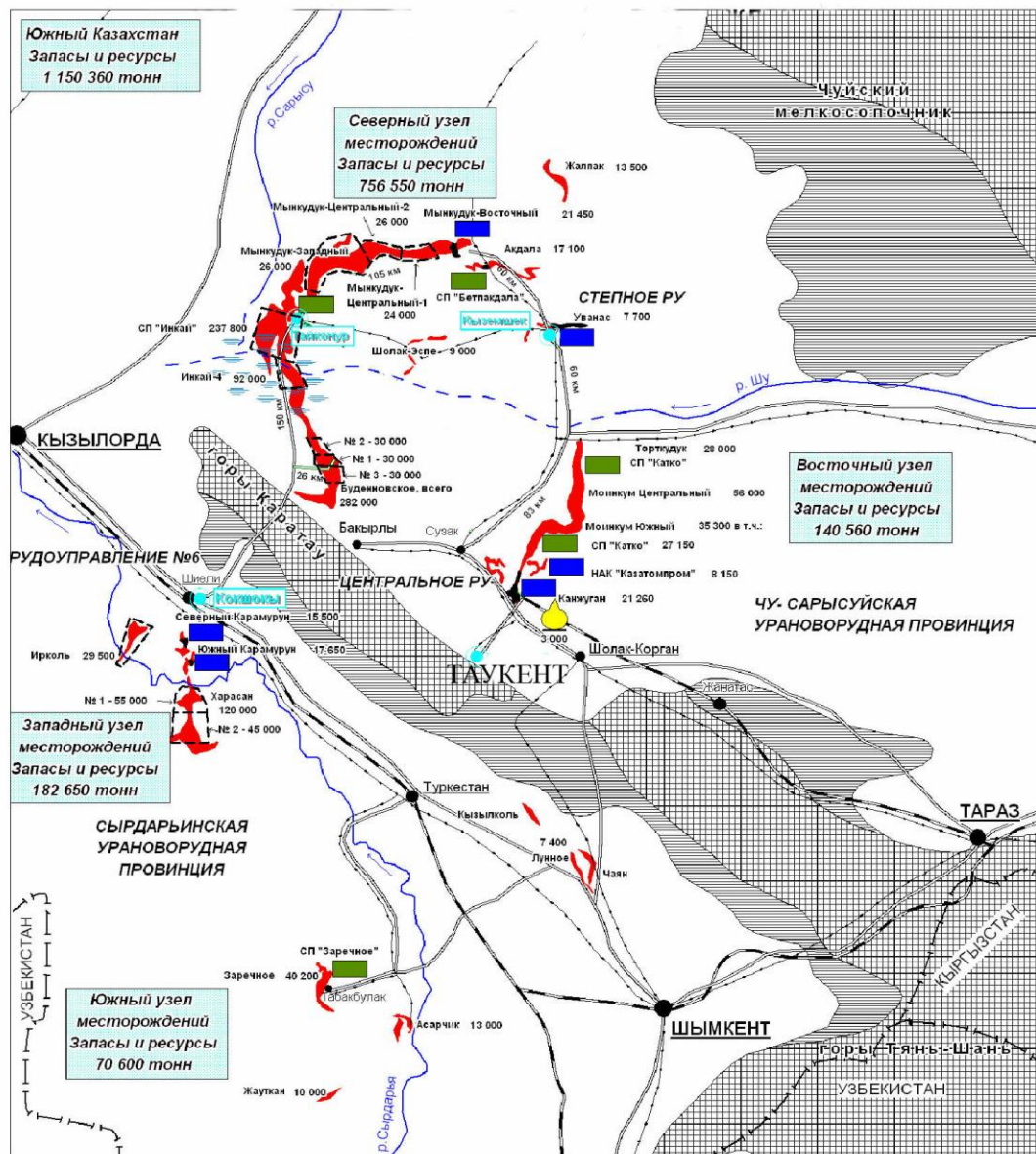
Кампан қыртыстары қалыңдығы 20 м келетін құм-сазды жыныстардың аллювиальды шөгінділерінен түзіледі. Оларға Иркөл кен орнының есепке алынған кен түзілімдері де жатады.

Маастрихт қабатының батыс бөлігінде қабыршақ қуысты детриттермен байытылған қабатты теңіз-жағалаулы ұсақ түйіршікті сұр түсті құмдар жинала берді. Дегенмен де, жыныс алабының көптеген бөлігінің маастрихт қабатының кесіндісі аллювиальды-делювиальды шөгінділерден тұрады. Маастрихт қабатының жалпы қалыңдылығы 40 м. Олардың аллювиальды деңгейжиегінде Иркөл кен орнының негізгі кен сілемдері орналасқан.

Палеоген қабаты доломитті құмдардан, доломиттардан, алевролиттерден, ангидриттерден және де дата-палеоцен әк тастарынан (20 – 45м дейін), төменгі эоценнің құмдарынан және сұр түсті саздарынан (35м), орталық эоценнің саздары мен мергелінен (50м), жоғары эоценнің жасыл-сұр түсті алевролиттарынан және саздарынан түзілген (220м).

Кенорынның геологиясы

Қазақстанның оңтүстігіндегі қабатты-инфильтрациялы
уран кенорындарының шолу картасы



Шартты белгілер

М-6 1: 1 800 000

00 км 18 36 54 72 км



Жоғарғы – олигоценді – төрттік құрылымды – формациялық кешенінің табаны қызғылт құмдардан, қызыл – қоңыр әк тасты алевропропелиттерден және кеш олигоцен – ерте плиоцен саздарынан (220м), тауетегі тегістіктерінің орта-жоғарыплиоцен шөгінділерінен (100-120м) және аллювиальды-эоло тегістіктерінің төрттік түзілімдерінен жиналған.

Иіркөл кен орны маастрихт және кампан жасындағы сулы деңгейжиекке шоғырланған және қыртысты тотығу аймағының сынамалау облысымен бақыланатын рудалы аймағына жатады және Қарамұрын кен ауданына кіреді.

Кен орнында кенді жыныс болып әртүрлі фациалды кешенді ұсақ–орта түйіршікті құм түрінде түзілген кампан және маастрихт қабатындағы шөгінділер болып табылады. Кен деңгейжиектеріндегі қыртысты тотығу аймағының сынамалануының негізгі ерекшелігі болып олардың кеңістікте фациалды-геохимиялық жағдайлармен бақыланатын қабатты дамуы болып табылады.

Кен сілемдерінің сұлбасы ирелеңдеген лента түрінде келеді. Көлденең кесінділерінде кен денесі төменгі және жоғарғы қанаттары мен қапшық бөлігінің әртүрлі сызықтық үйлесімде болатын 25 м-ден 500 м-ге дейінгі ролл пішінді болып келеді.

Кен орындарында ролл пішінінің негізгі үш түрі ерекшеленеді: қарапайым, сарқырама және линзалар жүйесі немесе кенқанықтырылған қабат.

«Радиоактивті кен орындарына топтастыруларды пайдалану нұсқауына» сәйкес Иіркөл кен орнының кен сілемдері «а» түріне, ал кен орнының өзі 2-ші топқа жатады.

1.2 Кен орнының гидрогеологиялық сипаты

Иіркөл кен орнының гидрогеологиялық сипаты оның Сырдария артезиандық бассейнінің солтүстік шығыс қанатында, Қарамұрын білігінде және Жаңақорған синклиналінде біршама жеңілденетін қыртыс суларының транзитті облысында орналасуымен анықталады. Кенді борлы сулы деңгейжиек қатпарлы сулы жыныс қабаты түрінде берілген. Ол сутіректермен жоғарғытурон-коньяк, сантон және кампан-маастрихт деңгейжиектеріне бөлінеді. Барлық деңгейжиектерде су солтүстік батыс бағытында 1-10 м/жыл сүзу жылдамдығымен қозғалады.

Кампан - маастрихт тегеурінді су қабатының сулы деңгейжиектері Иіркөл кен орнының негізгі кенді деңгейжиегі болып табылады. Жоғарғы сутірек қызметін палеоген және неоген қабаттарының саздары атқарады. Төменгі сутірек ролін сантонның жоғары бөлігінің сазды-алеврит қабаттары атқарады. Сулы деңгейжиек тереңдігі оңтүстікке қарай 95 метрден 700 метрге дейін тереңдей түседі. Бұл қатпарларда су сүзілу коэффициенті 2-7 м/тәу. Химиялық құрамы бойынша бұл сулар натрий-калийлі сульфат-хлорид-гидрокарбонатты. Жалпы минералдану мөлшері әдетте 0,5-0,8 г/т. Қабатты тотығу және уран кендену аймақтарының суларында уран мөлшері

$2,6 \times 10^{-5}$ – $2,4 \times 10^{-4}$ г/л болып келеді. Батысқа қарай бұл шама $1,4 \times 10^{-6}$ дейін азаяды. Кен аймағының суларында $7,5 \times 10^{-6}$ дейінгі мөлшерде селен кездеседі.

Кен орналасқан маастрихт деңгейжиегінің қалыңдығы 30-40 метр де, соның 30-70% ғана өнімді байламдарды құрайтын өткізгіш жыныстардың үлесіне тиеді. Иіркөл кен орнының есепке алынған қорының 85,6% маастрихт қабаттарында түзілген.

Кен орналасқан кампан деңгейжиегінің литологиялық құрамы маастрихт деңгейжиегінікіне ұқсас, жалпы қалыңдығы 25-30 метр, бір ерекшелігі литологиялық құрамының жоғары өзгергіштігі және қиындысында сутірек қабаттың қалыңдығына байланысты олардың өнімділігінің аздығы болып табылады.

Кен орнының есепке алынған қорының 14,4% кампан қатпарында түзілген.

Жер асты суларының мынадай күшті кері әсерлері бар: сульфатты және магнезиялыды. Көмірқышқылдық әсері анықталмаған.

Өнімді кенді деңгейжиек(маастрихт кампан) сулары бұрыннан да құрамында Радий 226 түзілімінің 31 ПДК, селеннің 79 ПДК мөлшеріне дейінгі қатысуына байланысты ешқандай кәдеге аспайтын.

Ауыз су және техникалық сулармен жабдықтау мақсатында Жиделі және Ақмая жер асты суларының қоры зерттеліп, бекітілген.

Жалпы алғанда кен орнының гидрогеологиялық жағдайы кенді жер астында ерітінділеу әдісімен игеруге қолайлы деп бағаланған.

1.3 Геотехнологиялық ерекшеліктері

Кен орнының технологиялық сипаты жер асты ерітінділеу әдісіне сәйкес зерттелген. Кен орны кендерінен салмағы 30 дан 130 кг дейін технологиялық сынама алынып өңделген. Өңдеу жұмыстары «Краснохолмск» ЦАЛ және ВНИИХТ лабораторияларында тотықтырғыштар қолданылып күкірт қышқылының 5-15 г/л құрамды ерітінділерімен ерітінділеудің сүзгілену режимінде жүргізілген. Уранды алу күкірт қышқылының таукен массасына меншікті шығыны 90 кг/т және Ж:Т қатынасы 1,1 – 14,1 жағдайында 70-99%-ті құрады.

Иіркөл кен орнының уранын ерітінділеу бағытында жүргізілген лабораториялық және өнеркәсіптік-тәжірибелік жұмыстар уранды жер астында күкірт қышқылымен ерітіндіге айналдырып алу әдісінің жоғары технологиялық екендігін және уранмен қатар ерітінділерден рений, скандий, итрит және ванадий сияқты жер бетінде сирек кездесетін металдарды да алуға болатындығын дәлелдеді.

Өнімді деңгейжиектердің кенді қатпарлары орта және майда түйіршікті құм түрінде кездеседі. Құмдардың су-физикалық қасиеттері мына шектерде өзгеріп отырады: сазды және алевроит топтары 10-14%, кеуектігі 34,0-46,2%, табиғи ылғалдылығы 20,9-25%, тығыздығы 2,6-2,62 г/см³.

Тау жыныстарының түйіршіктік және заттық құрамының біркелкілігіне байланысты кеннің көлемдік салмағы Иіркөл кен орны бойынша 1,6 т/м³ болып қабылданған.

Кен орнының геотехнологиялық ерекшеліктерін екжей-текжейлі зерттеулер төмендегідей қорытындылар жасауға мүмкіндік береді:

Кеннің негізгі қоры өткізгіштігі өте жоғары (1-12 м/тәулік) құмды және қиыршық тас-құмды қыртыстарда шоғырланған және де кенді құмдардың кенсіз құмдарға қарағанда өткізгіштігі жағарылау;

Жыныс түзегіш минералдар құрамының инертті, қиын еритіндігіне және кен минералдануының тез ерігіштігіне қарамастан кенге тән қасиет - оның карбонаттығының (СО₂ 2%-тен аз) төмендігінде;

Кен орналасқан сулы деңгейжиектер әдетте ауданы мен қалыңдығы жағынан қалпына келген сутіректермен шектелген және жер асты суларының деңгейінен төмен жатыр;

Лабораториялық, тәжірибелік, өнеркәсіптік және пайдалану жұмыстары көрсеткендей, күкірт қышқылымен ерітінділеу үдірісі негізгі геотехнологиялық көрсеткіштердің (уранның жерден алыну дәрежесі, Ж:Т қатынасы, реагенттердің меншікті шығыны) жоғары мәндерінде өтеді. Ерітінділеу үдірісі деңгейжиектегі су ортасының температурасының жоғарылығымен (35оС және жоғары) ынталандырылады;

2 Ұңғымалардың орналасу торы

2.1 Иіркөл кен орнын ұңғымалармен ашу

Ұңғымалы жүйенің геометриясын және өлшемдік параметрін таңдау көптеген табиғи факторларға байланысты: кен денесінің формасы мен өлшемдері, өнімді су деңгейжиегінің литологиясы, кен мен жыныстың заттық құрамы, олардың сүзілгіштік коэффициенті, су деңгейжиегінің тегеуріні және т.б. Буденов кен орнында кенішті қазымдаудың негізгі параметрлері жағынан ең тиімдісі болып табылатын технологиялық бұлақтардың ұяшықтарының орташа радиустері 30 метрден орналасатын ұяшықты сұлбадағы үлгісі пайдаланылады.

Өнімді қатпарларды ашу технологиялық ұңғымаларды (сорғыш, құйғыш, бақылағыш және т.б.) қазып орнату арқылы жүргізіледі. Ұңғымаларға белгіленген интервалда орнатылған сүзгіштерімен жабдықталған поихлорвинил (ПВХ) құбырлары отырғызылады. Ұңғымаларды, бүтіндігін тексеріп жобадағы пайдалану параметрлеріне қол жеткізгеннен кейін өнімді қабаттарға жұмысшы ерітіндіні айдау және осы қабаттан өнімді ерітіндіні сорып алу үшін құбырлармен байламдайды. Құбырлармен байламдап және электр энергиясымен қамтамасыз етіп болғасын технологиялық блоктардағы тау-кен массасын ашыту кезеңі жүргізіледі. Ашыту кезеңі аяқталып және ерітінді көтергіш жабдықтары орналастырылып болғасын бұлақ пайдалануға дайын болып есептелінеді.

Уран кен орындарының пәрменділігі қолданылатын қазу жүйесіне байланысты. Мұндағы қазу жүйесінің түсінігіне ұңғымалардың орналасу торы ұңғымалардың жұмысқа қосу реті, олардың жұмыс тәртібі (режим роботы), сілтілеуді қарқындалту, істен шыққан ұңғымалардың жабу (жою) және жерасты суларын экологиялық шарттарына сай тазарту жұмыстары жатады.

Жерасты сілтілеу тәсілдерін бастапқы қолданған кезінде ұңғымалардың қатар орналастыру сұлбесі (линейное расположение) ғана болған себептері кен сілемдері жер бетіне жақын жатты, кен орнының геологиялық құрылымы анық және қарапайымды еді.

Кен сілемдерінің жату тереңдегі өскен сайын, олардың құрамы – морфологиясы күрделенген сайын, кендердің сапасы төмендей берген соң ұңғымалардың орналасу торын да жаңарту қажеттігі туды. Соңғы кездері уран кен орнын ашу ұңғымалардың шахматтық, ұяшықты (үшбұрышты, бесбұрышты, гексогональді т.б.) орналасу тәсілдерімен іске асырылады.

Уран кен сілемдерінің жату тереңдігіне, жерасты су көлемінің аздығы – көптігіне қарай және басқа да тау – геологиялық айғақтарына қарай ұңғымалардың орналасу торлары 2 қосымшасының 2.1 және 2.2 – суреттерінде көрсетілген. Ұңғымалардың түзу сызық бойында – қатарлы орналасуы кен сілемдерінің бірқалыптылығына және сүзгіштік қасиетіне қарай ара қашықтығы 10 – 20/20 – 80м дейін болуы мүмкін. Ұңғымалардың қатар орналасудың ең жоғары пәрменділігі кен сілемдерінің созылым ұзындығында байқалады.

Кен орнының орнын тез арада қазып, алынуы және реагенттерінің аз шығындануы, ұңғымалардың арақашықтығының ең жақын кезінде байқалады. Бірақ ұңғымалардың бұрғылау шығыны арта түседі. Ұңғымалардың қатараралық және қатардағы ұңғымааралық қатынасы 1/2 аралығынан 1/10 аралығына дейін.

Сілтілердің қарқындығы қышқыл айдаушы ұңғымалардан өндірім ұңғымаларына дейінгі түзу бағытта жылжу жылдамдығына байланысты.

Мұндай жағдай ұңғымалардың арақашықтығы тым жақын болғанда ғана мүмкін. Ұңғымалардың үшбұрышты, төртбұрышты, гексогональді немесе ұяшықтардың басқаша орналасуына қарай ұңғымалардың қашықтығы 20 – 30м 60 – 80м дейін болады.

Технологиялық ұңғымалардың ұяшықты орналасу торы кен орнының ауданы ұңғымалардың түзу сызық бойында орналасу ауданына тым артық болғанда қолданылады. Мұндай жағдайларда тиімді орналасу ұяшығын таңдау мәселесі ұяшықтың тиімді пішінін таңдаумен байланысты болады. Осы күндері ауданның ұяшықты ұңғымалар торының үш түрі көбірек қолданылып жүр. Олар – төртнүктелі, беснүктелі және жетінүктелі.

Төртнүктелі ұңғымалар торы бір орталықтан сору және үш айдаушы ұңғымалардың үшбұрыштың тұтынымдық ұяшығын құрайды.

Беснүктелі ұңғымалар торы бес ұяшықты сұлбесіндей болып келеді.

Үшбұрышты ұяшық ұңғымалар торы қышқыл ерітіндісінің жайылу ауданы 75% жетеді.

Алтықырлы сұлбеде (ұяшықты) ерітінді қышқылы ауданның 80% алып жатады.

Жоғарыда келтірілген ұңғымалардың орналасу тәсілдерімен сулы кенді қабаттар технологиялық, тексеруші және бақылаушы ұңғымалармен ашылады.

2.2 Ұңғымалардың кен алабында орналасу түрлері

Қатар орналасу тобы жобалауға, ұңғымаларды құбырлық жүйесіне байлауға жинақтауға, бұрғылауға және ұңғыларды құрастыруға және жұмыстарды бақылап, бағалап, басқарып тұруға өте қарапайым болып келеді.

Қатарлы орналасқан ұңғымалар ең басты ерекшелігі кен сілімдерінің қорын бір, екі немесе көп қатарлы ұңғымалармен алуға болатындығы. Қатарлы ұңғымалар кез – келген пішінді кен сілемдерінде қолданыла алады. Кез – келген қалыңдықта да қолданыла береді. Кен қорының кез – келген құрамында да қолданылады. Бұл топтың пәрменсіздігі тек кен сілемінің және тау жыныстарының арасында өтімділік көрсеткішінің айырмашылығы жоғары болғанда байқалады.

Енсіз келген (50м дейін) кен сілемінде қатарлы орналасқан ұңғымалардың пәрмендігі жоғары болып келеді. Ертінді қышқылдарының кен сілемдерінің шығараларында тым өз мөлшерде жоғалып кетпеу мүмкіншілігінің болуы.

Ертінділерді құю сору үдірістері жиі орындалып тұрғандықтан сүзбелердің және оның аймағының тығыздалып қалуының сирек болуы. Мұның өзі тұтынушы бүлендердің өнімін арттыра түседі. Себебі ұңғымалардың тазарту саны азаяды.

Қатарлы орналасқан ұңғымалармен кез – келген уран кендерінің сілтілеп ала беруге болады.

Қатарлы орналасқан ұңғымалардың кемшіліктері:

1. Кен сілемдерінен шектеу жатқан қабатты тақталы судың өнімдік ертінділерді құнарсыздандыруы;
2. Ұңғымаларды байлауға (обвязкаға) қосымша шығын шығуы;
3. Көп ұңғымалардың бір мезгілде қызметі, үнемі ертінді қышқылдарын беруін қиындата түседі;
4. Артизандық сораптардың қолданылуының қыйыншылығы.

Қатарлы ұңғымалардың орналасуының төрт түрі болуы мүмкін

Ұңғымалардың қабаттық орналасу тобы. Кен сілемдерінің орналасуына қарай құю және сору ұңғымалары қабаттық тәсілмен орналасқаны – сору ұңғымалары кен сілемінің табанында орналасса, құю ұңғымасы кен сілемінің төбесінде орналасқан, 2 қосымшасының 2.3 – суретте көрсетілгендей.

Сүзгіштерде ұңғымаларды қабатты орналастырғанда ерітінді қышқылдардың 60 – 80% кен сілімінің үстінен келгендіктен оның ертінділігі арта түседі де, қышқыл шығыны азая түседі. Қатарлы орналастыру тобының артықшылығы мынада:

Бұл тәсіл өндірісте өзін – өзі жақсы көрсеткендіктен, жоғары пәрменді болғандықтан жиі қолданады;

Бұл жүйесінің жалпы пәрменділігі басқа тәсілдермен салыстырғанда және тәсілдер теңдік жағдайда болғанда 1,5 – 1,6 есе артық.

Осы айтқанымызды қортындыласақ, бұл жүйенің артықшылығы мынада болып шығады:

Сүзгілердің есептеуінде төмен кен сілемдерін пәрменділігінен селтіту мүмкіншілігі;

Қышқалдық шығынның азаю мүмкіншілігінің тууы, кен қышқылдық сілемін толық қамтуы;

Өндірістің ертінділердің құрамының жоғарлауынан кен орнын қысқа уақытта сілтілеті алуы;

Ұңғымалардың кеңістікте орналасуы биіктігінің әр деңгейде болғандығына гидродинамикалық қысымының өнімнің өсуіне жақсы әсер етуі – сору ұңғымасына да, құю ұңғымасына да жақсы әсер етеді.

Бұл топтың кемшіліктеріне мыналарды жатқызуға болады:

Ерітінді қышқылдарының жыныстардың және олардың бұзылуынан ағып кетіп жоғалуы;

Осы топ жүйесінің өндірісте аз ауқымда қолдануы, саз балшықтың кездесуі, кен сілемдерінің қалыңдығының төмендігі, кен сілемдерінің сүтіреуштің төбесінде неше орналасуы т.с. себептер кездескенде.

2 қосымшаның 2.4 – суретте төтелдердің қабаттық орналасу тобының үш нұсқасы берілген.

Сорып алушы төтелдерге қарағанда бұл топта құю төтелдердің өнімділігі 2 – 3 есе кем болып келеді. Оның себебі құю және сору төтелдердің гидродинамикасының айырмашылығында. Мұндай жағдайда төтелдер ішкі қысымы да әр түрлі болуы мүмкін. Кейде статикалық қысымы жоғары болғандықтан құю ұңғымаларына қышқылды қысым беріп айдайды. Тәсіл қышқылдың кен сілімінің ауданың өзінде емес тіпті оның шекарасында да жұтылып кетуіне әкеліп соқты. Әсіресе кен орындарының сүзбелік еселеуші тым жоғары болатын жағдайда. Бұл жағдайларда кен сілемінің қазу ретін анықтап алған жөн – шекарадан ортасына немесе керісінше ортасына шекарасына қарай.

Тікбұрышты топ жүйесіне жататын нұсқалар:

Технологиялық ұңғымалар кен сілемінің созылымында орналасқан;

Кен сілемдерінің ені 150 – 300м болғанда технологиялық ұңғымалар кен сілемінің созылымында және енінде орналасқан;

Кен сілемінің шетін алдына-ала сілтілеп алу, $K_{ce} = 5 - 6\text{м/тәу}$;

3 Уран кен орнын ашу

3.1 Жалпы ереже

Қазіргі уақытта Иіркөл кенорнында жерасты ұңғымалы ерітінділеу әдісі арқылы шахтасыз игеру жүйесі қолданылады. Бұл әдіс пайдалы

казбалардың компоненттерін ұңғымалар жүйесі арқылы химиялық реагенттердің көмегімен жылжымалы күйге келтіруге негізделген. Кенорындарын жоғарыдан бұрғыланған ұңғымалар арқылы жерасты ерітінділеу (ЖАЕ) әдісімен өңдеу - кен орнын ашу, жерасты ерітінділеу және пайдалану жұмыстарын жер бетінде жүргізуге мүмкіндік беретін жүйе болып табылады.

Ұңғымалы жүйенің геометриясын және өлшемдік параметрін таңдау көптеген табиғи факторларға байланысты: кен денесінің формасы мен өлшемдері, өнімді су деңгейжиегінің литологиясы, кен мен жыныстың заттық құрамы, олардың сүзілгіштік коэффициенті, су деңгейжиегінің тегеуріні және т.б. Иіркөл кенорнында кенішті қазымдаудың негізгі параметрлері жағынан ең тиімдісі болып табылатын технологиялық блоктардың ұяшықтарының орташа радиустері 40 метрден орналасатын гексагоналдық сұлбадағы үлгісі пайдаланылады.

Өнімді катпарларды ашу технологиялық ұңғымаларды (сорғыш, құйғаш, бақылағыш және т.б.) қазып орнату арқылы жүргізіледі. Ұңғымаларға белгіленген интервалда орнатылған сүзгіштерімен жабдықталған поихлорвинил (ПВХ) құбырлары отырғызылады. Ұңғымаларды, бүтіндігін тексеріп жобадағы пайдалану параметрлеріне қол жеткізгеннен кейін өнімді қабаттарға жұмысшы ерітіндіні айдау және осы қабаттан өнімді ерітіндіні сорып алу үшін құбырлармен байламдайды. Құбырлармен байламдап және электр энергиясымен қамтамасыз етіп болғасын технологиялық блоктардағы тау-кен массасын ашыту кезеңі жүргізіледі. Ашыту кезеңі аяқталып және ерітінді көтергіш жабдықтары орналастырылып болғасын блок пайдалануға дайын болып есептелінеді.

3.2 Полигон көлемі

Өндірістік бағдарламаны орындау үшін үш профилді барлау ұңғымалары арқылы зерттелген 1-2-С₁ геологиялық блогы шегінде 9-112 пайдалану блогын қазып орнату жоспарланған. Кенорнының шолу сұлбасы № 1 сызбада көрсетілген.

Кенді сілем, аймақтың солтүстік қанатында алевролиттермен және құмдақтармен шектелген 8-12 метрді қамтитын құм байламдарында шоғырланып сыналана кездесетін катпарлы тотығу аймақты құрайды. Блоктың оңтүстік бөлігінде – сутректің төменгі жағында, маастрихтық және кампандық деңгейжиекшелерді бөліп тұратын төменгі қанат пішінінде орналасқан. Учаскенің орталық бөлігінде өнімді байламды шектейтін қос сутректе линзаланған және кенді денелердің кентүзілуі маастрихтық пен ккампандық аймақтың шекарасында бытыраңқылана орналасқан. Мұнда, кен түзілуінің тік тербелу өрісі, кеннің қанығуының салыстырмалы бірлігі 0,2-0,7 болғанда біріккен геологиялық блок санағы бойынша 15-18 метрге жетеді. Аймақтағы кенді қилыстардың қуаты 0,5-0,8 метр көлемінде түрленіп отырады, уран құрамы 0,030-0,535 %, орташа меншікті өнімділігі 5,45 кг/м²

құрайды, қор 716,2 тоннаны құрайды, кенді қабаттың төменгі сутректің жабындысына дейінгі орналасу тереңдігі 470-тен 495 метрге дейін өседі. Блоктағы кеннің орташа карбонаттығы $0,87\% \text{CO}_2$ болып бағаланған және уранның құрамы 0,5-тен 2 %-ке дейінгі класында карбонаттығы 0,33-тен 1,73 %-ке көтеріледі. Кенді жыныстардың сүзілгіштік коэффициенті сорғыш ұңғымадағы көрсеткіш бойынша 6,5 м/тәулікке, тоқты-каротаждың мәліметі бойынша құнарлы қуатына-6,8 м/тәулік.

3.2.1 Ұңғымалар санын анықтау

Жоспарланған блоктағы кен орынын ашу жұмыстары технологиялық блоктардың ұяшықтарының орташа радиустері 40 метрден (есеп бойынша 35,8 м) орналасатын гексагоналдық сұлбадағы үлгісімен жүзеге асырылады.

№ 9-112 блок технологиялық торабында 77 құйғыш ұңғымалармен балансқа келтірілген 35 сорғыш ұңғыма, блоктың жоспарлы сұлбасын анықтау мақсатында 5 пайдалану-барлау орнату жоспарланған. Ұңғымалардың тереңдігі гидрогеологиялық қабаттардың құрылымына байланысты 490 метрді құрайды.

Бұрғылау жұмыстарының жалпы жобаланған көлемі:

- технологиялық ұңғымалар.....112;
- пайдалану-барлау ұңғымасы..... 5;
- барлығы..... 117.

3.3 Технологиялық ұңғымаларды орналастыру тәсілін таңдау

Кенді денелерді ашу сұлбасы кенді аймаққа технологиялық ұңғымаларды орналастыру сұлбасы мен өнімді деңгейжиек қимасы бойына сүзгіштерді орналастыру сұлбасын қамтиды. № 912-ші пайдалану блогы ұзындығы 750 көлденеңі 150-250 метрді құрайтын керілген ұзынша жолақ түрінде орналасқан.

Иіркөл кенорнының геотехнологиялық жағдайы жалпы алғанда ЖАЕ әдісін қолдануға ыңғайлы болып есептеледі, мысалы:

- сутрекпен шектелген өнімділік байламының қуатының көп еместігі (10 м дейін);
- кеннің карбонаттығының төмендігі ($0,5\% \text{CO}_2$);
- кеннің қанағаттанарлық өтімділігі (5-8 м/тәулік).

Кен орындарында уран өндіру барысындағы шығындар бүгінгі күнгі бағаға шаққанда бәсекеге қабілетті болуы тиіс, сондықтан, жобада блоктағы кен қорын ашу үшін ұңғымаларды орналастырудың ұялы үлгісін пайдалану бекітілген. Бұндай үлгі Иіркөл кенорнындағы ең ірі болып саналатын № 2-ші кен қабатын ашу кезінде сыннан өткен. Бұл үлгінің басқа үлгілермен салыстырғандағы артықшылығы мынадай жағдайлармен анықталады: жоғары қысымды сулы деңгейжиек сыйымдылығы. Кен түзілу қабаты тереңдігі 470-490 метр болғанда жерасты суларының тереңдігінің

статистикалық деңгейі 5-7 метрде тіркелуі қыртыстарға ерітінді беруді қиындатады. Ерітінділерді беру мүмкіндігі артық қысым мөлшері 5 және одан да көп атмосферада туындайды. Бұл жағдайдың өзінде де ұңғымалардың қабылдау мүмкіндігі 2,5-3 м³/сағаттан артық қамтамасыз етілмейді. Бұл уақыттағы қабаттың сорылу мүмкіндігі 8-10 м³/сағат екендігін ескерсек ерітінділерді теңестіру үшін құйғыш ұңғымалардың сорғыш ұңғымаларға қатынасы 3,2-4 шамасында болуы қажеттілігі туындайды және бұл жағдайды тек қана ұңғымаларды орналастырудың ұялы үлгісі ғана қамтамасыз ете алады. Сонымен қатар бұл үлгіні пайдалану: жер асты байлығындағы «өлі аймақтағы» метал шығынын ең аз мөлшерге дейін және ерітінділердің пайдалану аймағынан шығып кетуін мүмкін болғанша төмендететіндігін тәжірибеде дәлелденген. Жоғарыдағы жағдайларды ескере отырып біз үшін ең тиімдісі орталық сорғыш ұңғымалы гексоганальды жеті ұңғымалы ұяшық үлгісі екендігі анықталды.

Өнімді деңгейдегі жер асты суларының радиоактивті ластану мүмкіндігін қадағалау жер асты суының табиғи ағыны бағытының блокпен қиылысу профилінде қазылған бақылау ұңғымасы арқылы жүзеге асырылады.

3.4 Полигонның технологиялық торап кестесі

№ 9-112 блогының технологиялық торапты байламдау жобасы технологиялық сұлбаны қышқыл беруді, ерітінділеу ерітіндісін өлшеуді, бақылау және ерітінділеу ерітіндісінің шығынын әрбір айдау ұңғымасы бойынша реттеуді, басқа да параметрлерді бақылауды бір орыннан, технологиялық ашыту торабында (ТУЗ) жүргізетін болып қарастырылған.

Әрбір сорғылы ұңғыма өлшеу шегі 0 ден 20 м³/сағ. дейінгі расходомермен жабдықталады. Әрбір ұңғымадағы өндірілетін ерітіндінің көлемін есептеумен қатар пайдалану блоктарының әрқайсысының өнімді ерітінділерін бөлек-бөлек есептеу қарастырылған. Бұл үшін әр блокқа жекедара өнімді ерітінді коллекторы тартылып, шегі 0 ден 250 м³/сағ. дейінгі расходомермен жабдықталады.

Ашыту кезеңінде өнімсіз ерітінді ТУЗ-дың ыдысына беріліп ерітінділердегі күкірт қышқылы 12-15 г/л болғанға дейін байытылады да қайтадан, әр блокқа бөлек-бөлек, ұзындығы 1100 метр ПНД-210 полиэтилен құбырынан жасалынған айдау коллекторлары арқылы жіберіледі. Күкірт қышқылы ұзындығы 1000 метр болатын 89х4,5 темір құбырынан жасалынған қышқыл айдау желісі арқылы беріледі. Өнімсіз ерітінділер құрамында уран пайда болған кезеңінде өнімді ерітінділер қатарына өтіп жер бетінен 0,5 метр тереңдікте көмілген ПНД-50 шлангалары арқылы ПНД-350 полиэтилен құбырынан жасалынған жинақтау коллекторына беріліп ұзындығы 3200 метр болатын ПНД-350 полиэтилен құбырынан жасалынған жинақтап-тасымалдау коллекторы арқылы сорбциялық өңдеуге жіберіледі.

Ашыту ерітіндісімен ерітінділеу ерітінділерін құю ұңғымаларына бөліп тарату үшін әрбір бір-екі қатар құю ұңғымаларына арналып ерітінділеу

ерітіндісін бөліп тарату торабы соғылады. Осы тораптардан барлық ұңғымаларға жер бетінен 0,5 метр тереңдікте көмілген ПНД-50 шлангалары жүргізіледі.

Сонымен қатар, 9-112 блогына ұзындығы 1000 метр шамасында электр желілері жүйесін тарту, 400 кВА 6/0,4 кВ трансформаторлы КТПН және қиыршық тас төселген жол тарту жоспарланған.

3.5 Қышқыл айдау желісі

Күкірт қышқылы көлемі 100 м^3 шығын ыдысынан ТУЗ-да орнатылған CRN сорғыштары арқылы сорып айдалынады. Қышқыл айдау желісі 89x4,5 мм темір құбырынан ұзындығы 1000 метр болып жасалынады және жоба бойынша жер үстімен тіреуіш қадалар арқылы жүргізіледі.

4 Арнайы бөлім. Сілтілеу ерітіндісінде қышқыл концентрациясының уранды өндіруге әсері

4.1 Күкірт қышқылы концентрациясының әсері

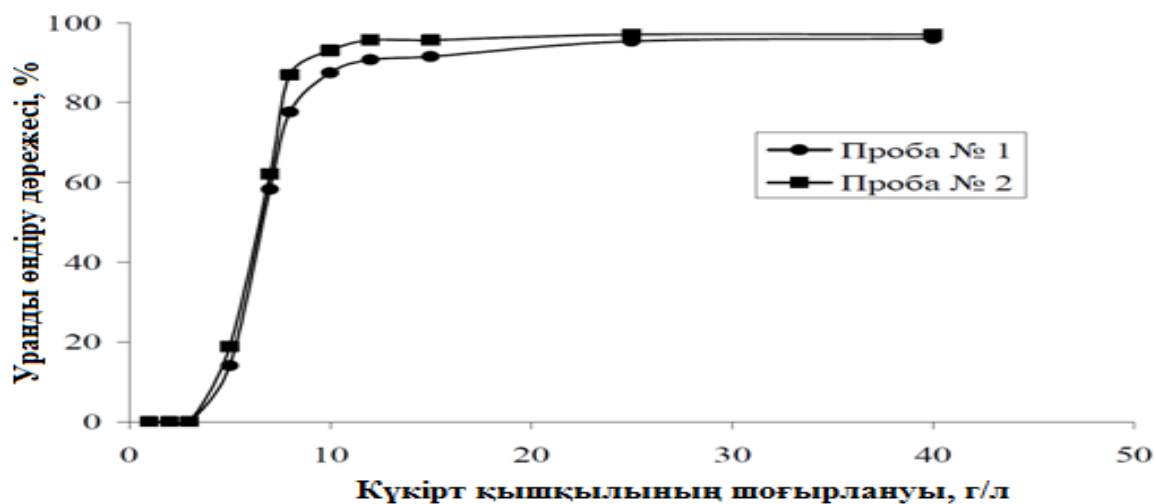
Уранды алудың тиімді әдісі жерасты ұңғымалық сілтілеу болып табылады (ЖҰС). Жерасты сілтілеу әдісі кенді дәстүрлі әдісі мен оны зауыттарда өндеудің, уран шикізаттарын толық пайдалануға және уран кендерін өз құндылығын төмендетуге мүмкіндік беретін маңызды артықшылықтары бар. Жерасты сілтілеу әдісінің негізгі артықшылықтарына орайластырылған қатты су басқан пласттардың кен орындарын өндеу мүмкіншілігі, сонымен қатар өнімдік ерітінділерді жер бетінде өндеу және өндіру үрдістерін автоматтандыру, кенішті пайдалануға беруді жылдамдату жатады.

Иіркөл кенішінің кендерінің сипаттамасына $C_{\text{орг}}$ 0,27-0,30 %, күкірт 0,32-0,39 % және фосфордың болмауы тән, демек, кеннің химиялық құрамына қарай карбонаттық құрамы төмен силикатты түрге жатады.

Кен құрамындағы карбонаттардың төмен болуы, көбірек келетін сілтілеу реагенті болып, қазіргі жағдайда күкірт қышқылы болып табылатындығын көрсетеді.

Көріп тұрғандарыңыздай, уран кеннен қышқылдың құрамы 3 г/л көбірек болатын сілтілеу ерітінділерімен алынады. Сілтілеу реагентінің концентраты 5 г/л болғандағы уранды алу 14,1 % деңгейінде болды. Күкірт қышқылының концентрациясын одан ары 7 г/л дейін ұлғайту 58,3 % - ға уранды кеннен алуға мүмкіндік береді.

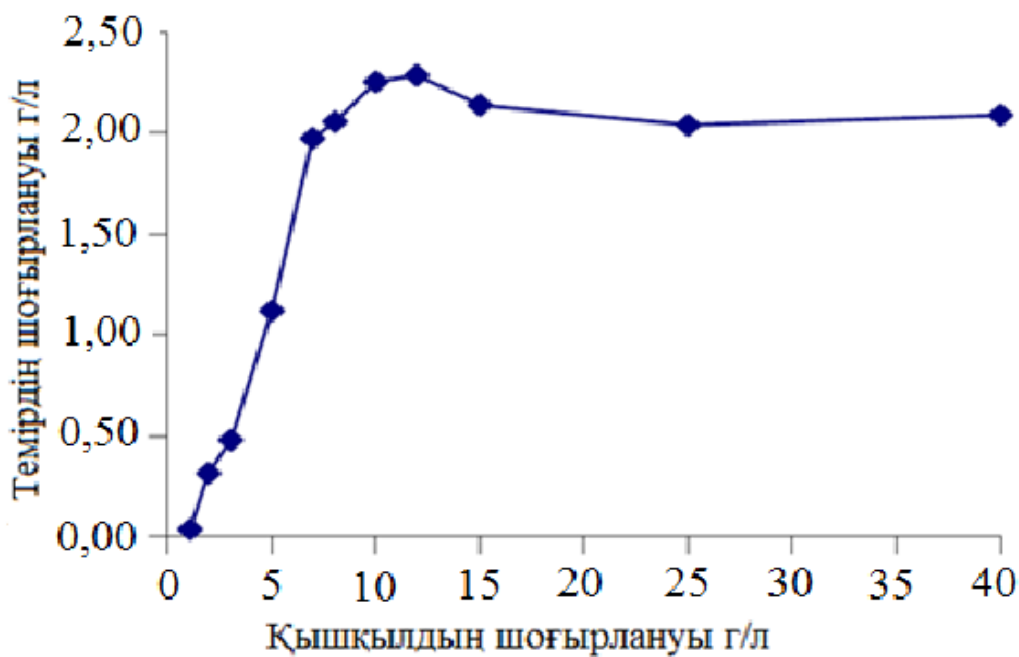
Күкірт қышқылының концентрациясын 7 ден 8 - ге дейін өсіру 58,3 тен 77,7 % -ге дейін, ал 10 және 12 г/л – ден – 87,5 пен 90,7 % ке дейін, сәйкес уранды алу деңгейін өсіреді (4.1-сурет).



4.1- сурет – Уран алуға сілтілеу ерітіндісіндегі күкірт қышқылының концентрациясының әсері

H_2SO_4 концентрациясы 12 г/л жоғары болғандағы алудың қисық сызығы асимптотаға кіреді, онда сілтілеу ерітіндісінің құрамындағы күкірт қышқылын көбейту уран алу деңгейінің елеулі өсуіне әкелмейтіндігін көрсетеді. Осылай, H_2SO_4 концентрациясы 15 г/л, 25 г/л және 40 г/л болғанда уран 91,4; 95,6 және 96,1 % ға сәйкес алынған.

Берілген жағдайда уранды сілтілеу үрдісі темірдің кеннен ерітіндіге өтуімен бірге жүруімен өтеді. Темірдің еруі күкірт қышқылының концентрациясы сілтілеу ерітіндісі 5 г/л көбірек болғанда басталады. 4.2-суретте Fe^{3+} , Fe^{2+} концентрациясының жиынтығы түрінде көрсетілген.



4.2 – сурет – Сілтілеу ерітіндісіндегі күкірт қышқылының ерітіндісінің концентрациясының кен құрамындағы темірдің еруіне әсері

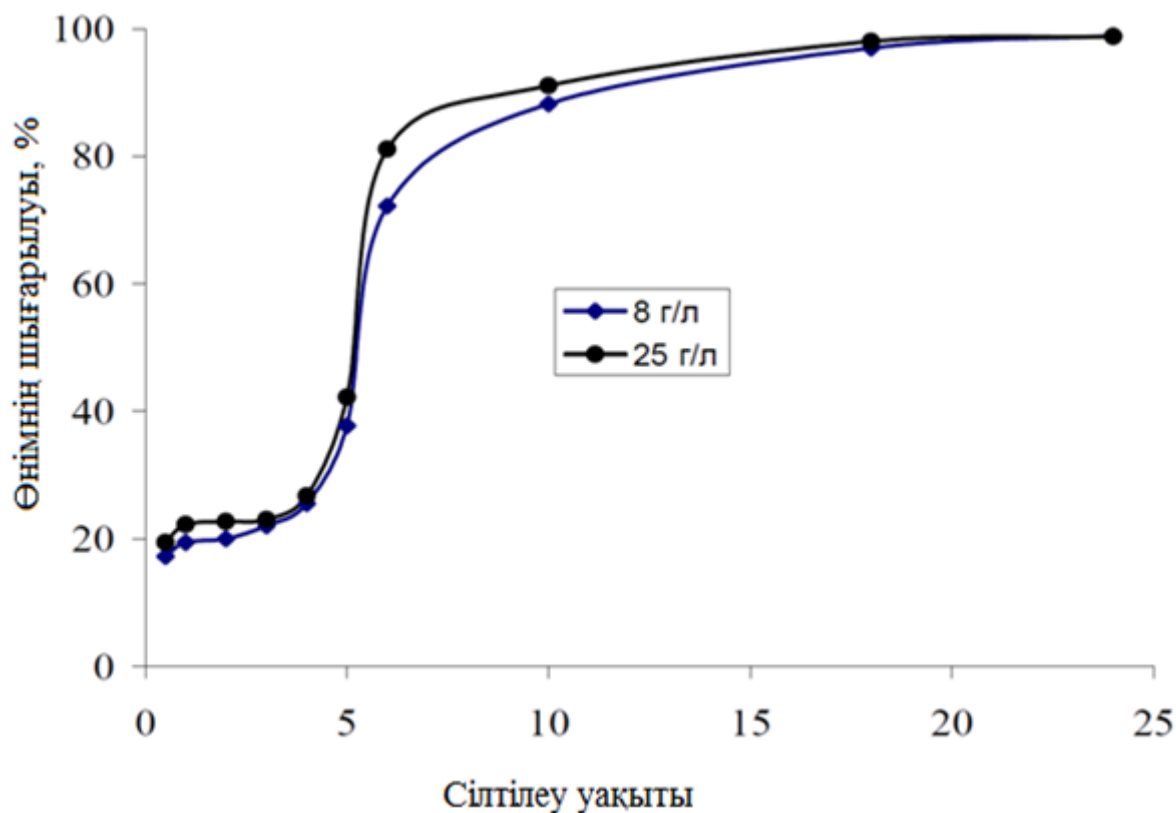
Тотықтырғыштарды әсіресе осындай жағдайларда, кенде төрт валентті уран көп болғанда және тотықтырғыштырды қоспай күкірт қышқылымен сілтілеу қиын болады сондықтан қосатыны белгілі. Уран алу деңгейін жоғарылату үшін күкірт қышқылын азот қышқылымен, пиролюзитпен, натри хлорлы қышқылымен, темірдің үш валентті тұздарымен – тотықтырғыштармен және басқа да тотықтырғыштырмен қосылысын пайдаланады. Біздің зерттеуімізде күкірт қышқылды тұздарының үш валентті темірді тотықтырғыш ретінде таңдауымыз, уранның таптырмайтын тотықтырғышы тап осы темір болғандығына негізделген. Басқа тотықтырғыштар (пиролюзит, сутегі асқын тотығы, азот қышқылы, ауадағы оттегі және т.б) болған жағдайда, ерітінділерде темір болғанда, Fe^{3+} Fe^{2+} дегі тек иондар тасымалдаушы болып қызмет атқарады.

Сілтілеу ертіндісінің құрамындағы темір тұзының уран алуда күкірт қышқылының концентрациясы 8 г/л әсері зерттелген. Жатқанбаев Е.Е. тәжірибелерінің нәтижесінде, Fe^{3+} 1г/л көлемде қосу жеткілікті болып табылады және үш валентті темірдің концентрациясын өсіру уран алу деңгейін өсіруге аз әсер ететінін көрсетеді.

Осылай, сілтілеу ерітінділерінің құрамында 8 г/л бар күкірт қышқылымен тотықтырғыштарды қоспай алғанда 77,7 %, құрайды, ал тотықтырғыштарды қосқанда күкірт қышқылының тура осындай концентрациясында алу деңгейі 90,8 % жетеді.

Бірақ кеннен 90 % уран алу күкірт қышқылымен 10-12 г/л концентрациясында мүмкін. Сондықтан да тотықтырғыштарды жиынтықты мақсатта қолдану сұрағына технико-экономикалық есеп пен сілтілеу әдістерін салыстырғаннан соң ғана жауап бере аламыз.

Уранды сілтілеудің кинетикалық үрдісі зерттелді (4.3-сурет).



4.3 – суретте – Сілтілеу ерітіндісіндегі әртүрлі концентрациядағы күкірт қышқылының уранды ерітіндіде алудағы кинетикасы

Уранның құрамында күкірт қышқылы (8 г/л және 25 г/л), бар әртүрлі ерітінділері бар кинетикалық қисық келтірілген, 1 және 2 сынамалардың қисықтарының жүрісі ұқсас, сондықтан да суретте 1 сынаманың қисығы көрсетілген.

Суретте көрсетілгендей, күкірт қышқылының концентрациясын өсіру сілтілеу кинетикасына аз ғана әсер етеді.

Осындай жолмен:

- уранды сілтілеу күкірт қышқылының ерітіндісінің концентрациясы 7 г/л сілтілеу ерітінділерін қосқанда басталады. Урандық минералдаумен 60 % ашылады;
- алу дәрежесі зертханалық жағдайда сілтілеу ерітінділерімен күкірт қышқылының концентрациясы 12-15 г/л болғанда 90 % ға жетеді;
- уранның алу дәрежесін 80-90 % ға жеткізу үшін өнімділік ерітінділерде қалдық қышқыл құрамында күкірт қышқылы 1-1,5 г/л ден кем болмауы керек.

5 Сілтілеу геотехнологиясы

5.1 Жалпы мәліметтер

Жер асты ерітінділеу пайдалану алаңдарынан өнімді ерітінділер тұндыру ыдыстары арқылы технологиялық қайта бөлу жүйесіне келіп түседі.

Бұл жүйе өзіне мынадай тораптарды біріктіреді: өнімді ерітінділерді сорбциялы өңдеу, уранды смоладан десорбциялау, сорбентті регенерациялау, тұндыру және сүзгілеп сығу арқылы химиялық концентрат алу.

Сілтілеу – қатты денеден реагент ерітінді көмегімен сұйыққа бір немесе бірнеше компоненттердің ауысуының химиялық үрдісі.

Жерасты сілтілеу – кен жер бетіне шығармай, реагент ерітінді көмегімен пайдалы компоненттерді өндірудің химиялық әдісі.

Ұңғымалық жерасты сілтілеу (ҰЖС) технологиялық ұңғымалармен ашылған және арнайы жұмыс комплексімен (кешенімен) орындалған сілтілеуге дайындалған кенді денелерде табиғи жағдайда кендерді өңдеу үрдісі. Ол айдау ұңғымалары арқылы ерітінділерді айдауға және сору ұңғымалары арқылы арқылы ерітілген пайдалы қазбаны шығаруға үрдіс жүру дұрыстығын бақылауды жүргізуге мүмкіндік береді. Жер қойнауындағы кенді толық өңдеуді де қамтамасыз етуі мүмкін.

Реагент – сілтілеуге немесе пайдалы қазбаны шығаруды жылдамдатуға қолданылатын химиялық зат (әдетте сулы ерітінді түрінде болады.)

Технологиялық (жұмыс) ерітінді – реагенттер мен олар енгізетін ортамен әсерлесетін өнімдердің сулы ерітіндісі (кен мен кіріктіруші жыныстар). Жерасты сілтілеуде технологиялық ерітінділер былайша жіктеледі: сілтілеуші, өнімдік, қалдық, лықсыма.

Сілтілеуші ерітінді (СЕ) – айдаушы ұңғымаға берілетін, құрамында пайдалы қазбаны алуға (шығаруға) қажетті қоспалары бар ерітінді.

Өнімдік ерітінді (ӨЕ) – сілтілеуші ерітіндінің кен минералдары мен өнімдік горизонттағы кіріктіруші жыныстардың физика – химиялық әсерлесуі нәтижесінде жер қойнауында қалыптасқан ерітінді. Құрамында концентрациясы өндірістік ең кішіден (мәннен) жоғары пайдалы қазба (қазбалар) бар.

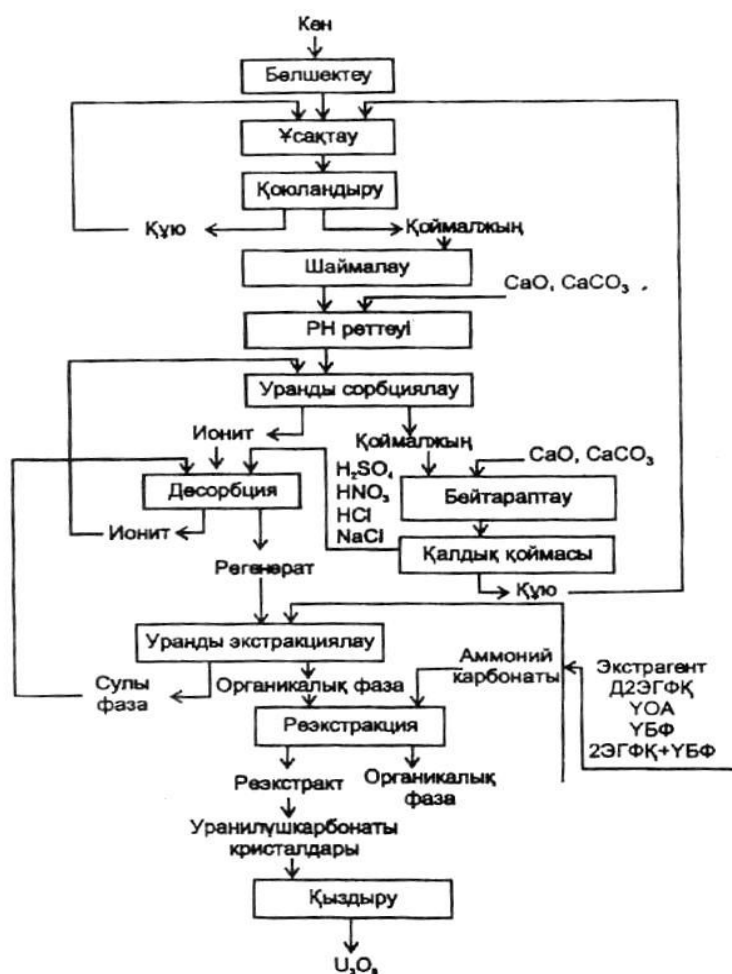
Қалдық ерітінді – өнімдік ерітінді, одан пайдалы компонент алынады. Қалдық ерітінді оны шаймалаушы реагенттермен бекіту жолымен сілтілеуші ерітіндіні дайындауға қолданылады.

Лықсыма ерітінді – сол немесе басқа себептерге байланысты, сілтілеуші ерітіндіні дайындауға қолдануға болмайтын қалдық ерітінді. Лықсыма ерітінді гидрографиялық желіге сәйкес тазалаудан соң (зиянды құраушылардан) ғана бағытталуы мүмкін.

Технологиялық ерітінді бағыты – белгілі уақыт аралығында біруақытта айдау ұңғымасына берілген технологиялық ерітінді порцияларының кеңістіктік орны (жағдайы).

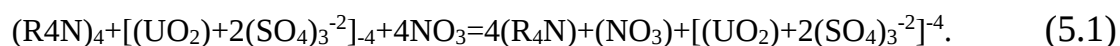
Дәстүрлі қышқылдану – айдау ұңғымаларына сілтілеуші ерітінді айдайды және біруақытта сору ұңғымаларынан сорылады.

Алдын – ала қышқылдау – сілтілеуші ерітінді сору, айдау, ұңғымаларына беріледі, бірақ мұнда ешқандай әрекеттер жүрмейді.



5.1 – сурет. Уранды сорбциялау және экстракциялау.

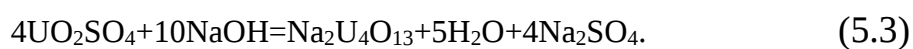
Нитратты десорбция процесінің формуласы:



Сорбенттің нитрат формасынан сульфат формасына ауысуы формуласы:



Тауарлы регенераттан уранды тұндыру процесі төмендегі реакция теңдеу формуласы:



5.2 Негізгі технологиялық параметрлер

Жерасты шаймалау үрдісін дұрыс жүргізу, технологиялық режимін, полигонның жұмысының анализін уранды өндіруді жоспарлау және реагент шығынын бақылау үшін геотехнологиялық параметрлер қатарындағы есептеулерді орындау қажет.

Геотехнологиялық үрдіс көрсеткіштері – негізгі геотехнологиялық көрсеткіштерге жатады: пайдалы қазбаны шығару компоненті С/Қ өлшемі реагенттің меншікті шығыны. Қалған технологиялық көрсеткіштер (ерітіндідегі шығарылатын компонент концентрациясы, шаймалау уақыты және т.с.с) қосымша (туынды) болып табылады.

Өнімдік сулы қабаттың жалпы қуатының бір бөлігі (оған аралық су ағындылардан басқа, кіріктіруші жыныстар мен кенді денелер кіреді), ол технологиялық ерітінділермен өңделеді.

5.2.1 Сорбция

Өнімді ерітінділерден уранды сорбциялау үшін ВП – 1АП, АМП типті ионалмастырғыш смоламен толтырылған СНК – 3000 маркалы колонналары қолданылады.

Өнімді күкіртқышқылды еретінділерде алтывалентті түрде болатын уран аниониттарда сорбцияланады.

Қышқылдармен ерітінділеу жағдайында уранды аниониттарда сорбциялау үшін рН мөлшерінің қолайлы шамасы 2 – 3 болуы керек. Ерітінділер қышқылдығының жоғары шамаларында сорбциялау жылдамдығының көбейгенімен смола сыйымдылығы азаяды. Басқа жағдайларда аниониттер сыйымдылығы ерітінділерде уран мөлшерінің көбеюіне байланысты артады.

Уранды бөліп алудың сорбциялық әдістері, ион алмасу – шайырларының – иониттердің қолдануымен жүргізілетін ион алмасу үдірістеріне негізделген.

Иониттер – суда, қышқылдық сілтілік, тұзды, сонымен қатар, органикалық орталарда мүлдем ерімейтін, ион алмасуға қабілетті, қатты, табиғи немесе жасанды материалдар.

Уранды сорбциялық бөліп алудың тиімділігі оны бөліп алу, тазалау және қолдану дәрежесімен анықталады. Бұл сорбцияның негізгі мақсаттары.

Сорбциялық технологиясын салыстырғанда экстракцияның көптеген артықшылықтары бар.

Заттарды экстракциялық бөліп алу тәсілінің маңызы – белгілі жағдайларда кейбір элементтердің тұздары, мысалы, уранның (VI), плутонийдің, торийдің және т.б. сулы ерітінділерден сумен араласпайтын органикалық ерітінділерге айтарлықтай мөлшерде өтуі мүмкін, Бұл кезде басқа элементтердің қосындысының негізгі бөлшектері сулы қабатта қала береді. Экстракция былай жүреді.

Бастапқы ерітіндіні органикалық ерткішпен араластырады. Фазалық арасында тез тепе – теңдік орнығады. Содан кейін қабаттар фазаға бөлінеді. Заттың белгілі мөлшері сулы ерітіндіден органикалық қабатқа өтеді, ал қалған қоспалар сулы ерітіндіде қалады. Экстракциялық үрдістер, бір бірімен араласпайтын екі, көбінесе сулы және органикалық фаза арасында таралуына негізделген.

Уранды алғанда кейде екі әдісті де бірдей қолданады.

Сонымен уран өндірудің негізгі технологиясының басты сатыларына мына бөлімдер жатады:

1. Уран кенін қазу. Жерастында кенді уатып алып кейін оны әртүрлі тәсілдермен сілтілеу немесе жер бетінен ұңғымаларды бұрғылап, солар арқылы ерітінді қышқылдарын жіберіп уранды жерасты сілтілеу тәсілімен алу.

2. Жерастындағы уран кендерінің ішіндегі уран металы бар ерітінділерді ұңғымалармен жоғары сорып алып ол ерітінділерді бірінші сатысында өңдеу.

3. Бірінші өңдеу сатысынан өткен үйірімнен уранға бай химиялық үйірімдерді алу.

4. Уранға бай химиялық үйірімдерді аффинаждау және уранның ядролы таза қосындыларын алу.

5. Уранның ядролы таза қосындыларынан уранның фторлы тұздарын өндіру және қайта өңдеу.

6. Металдық уранды өндіру сатысы.

7. Металдық уранды өндіріп алғаннан кейін олардан твэлдерді дайындайды, изотоптарды бөледі, ядролық реакторлар жұмысын уранмен қамтамасыз етеді. Ураннан арылған «аналық» ерітінділер химиялық реагенттермен байытылып, құю ұңғымалары арқылы жер қыртысына қайтарылады.

Сорбциялық қайта бөлу кезінде өнімді ерітінділерден уранды бөліп алу дәрежесі ерітінділердегі тұздардың құрамы, қышқылдылығы, уранның мөлшеріне байланысты. Сонда да болса бұл көрсеткіш 90% асып жатады. Аниониттер сыйымдылығы 20 – 100 кг/т мөлшерінде айнып отырады. «Аналық» ерітінділердегі уранның қалдық мөлшері 3 мг/л аспайды.

5.2.2 Десорбция

Дүниежүзілік тәжірибе бойынша күкірт қышқышқылды ерітінділерден және пульпадан уранды ионауыстырымдылық жолмен бөлу үшін көбіне нитрат – ион пайдаланылады. Бұл олардың күшті негіздегі аниониттарға ұқсастығынан және уранил сульфаттарына жоғары десорбциялау белсенділігінен туындаған.

Уранды сорбциялау және экстракциялау схемасы 5 қосымшаның 5.1 – суретінде келтірілген.

Уранның десорбциясы 7 регенерациялық КИ – 2000 маркалы колонналардан тұратын 2 параллель сап арқылы өтеді. Десорбциялау

процестерінде нитрат – ион мөлшері 100 – 120г/л және $pH = 1,0 - 1,2$ ерітінділер пайдаланылады. Бұл ерітінділер үнемі айналымда болады, босаған ерітінділер реагенттермен күшейтіліп, десорбция процесіне қайта оралады. Процес ұзақтығы 10 сағат шамасын құрайды, температурасы 20 – 60 градус. Регенераттағы уранның мөлшері 40 – 60г/л құрайды. Нитратты десорбция процесі 5 қосымшаның 5.1 – формуламен сипатталады:

Сорбент ауысуы эрлифтің көмегімен жүзеге асырылады және 2 – 4м³/сағ есебінен мөлшерленеді. Десорбциялау ерітіндісі сыйымдылығы 80м² ыдыстардың бірінде дайындалады және насоспен калоннаның төменгі бөлігіндегі жылу өткізгіш арқылы беріледі. Десорбциялық ерітінді қозғалысы калонналар сапымен төменнен жоғары шығу және қысым багінен эрлифт арқылы асырылады

Сорбенттің нитрат формасынан сульфат формасына ауысуы төмендегі реакция теңдеуімен 5 қосымшаның 5.2 формуласында көрсетілген.

Ионитті нитрат формасынан сульфат формасына конверсиялау құрамында күкірт қышқылы бар ерітінділермен жүзеге асырылады.

5.3 Уран концентратын сүзу және тұндыру

Тауарлық регенерат жылу айырбастаулар арқылы тұндыру сабына шөгуге түседі.

Уранды тұндыру каустикалық содамен (NaOH) колонна түріндегі аппараттарда ауамен араластыру арқылы жүргізіледі. Каустикалық сода ерітіндісі автоматикалық pH – метрлік көрсеткішіне сәйкес мөлшерленеді.

Тұндыру сапындағы pH мәні

-поз 127/1 – 2,5 – 3,0;

-поз 127/2 – 4,5 – 5,0;

-поз 127/3 – 7,0 – 7,3.

Тауарлы регенераттан уранды тұндыру процесі төмендегі реакция теңдеуі 5 қосымшаның 5.3 формуласынмен есептеледі.

NaOH ерітіндісін уранил тұздарына қосқанда, уранил гидроокисі емес, натрий тетрауранаты, натрий диуранат және жартылай уранаттар сияқты тұздар қоспасы тұнады.

Уранды түпкілікті тұндыру үшін тұндыру соңында ерітіндінің pH мөлшерін жоғарғы ұстау қажет. Тауар регенераторынан уран тұндыру 25 – 400 температурада жүргізіледі.

Тұндырылған пульпа сыйымдылығы 80м³ жинақтау ыдысына жинастырылады да, сол жерден насостармен ауық – ауық фильтр – пресстерге беріліп тұрады.

Шайылған және келтірілген өнім табиғи уранның химиялық концентраты деген атпен бункер арқылы ТУК – 118 контейнерлеріне тиеліп, ГМЗ – ға жіберуге дайындайды.

6 Электрмен жабдықтау

6.1 Электр энергиясымен қамтамасыз ету

Электр қуатымен қосудың техникалық жағдайлары мен жобаланудың тапсырмалары сәйкес, жобаның бұл бөлімінде құрылыстар: кеніштің жаңа өндіріс алаңында төмендеткіш бас қосалқы бекеттер (П111 – 35/6 кВт); ВЛ – 35кВт ГПВ – 110/35/6 кВт кеніштің жаңа өндіріс алаңына дейін ұзындығы 2 км, салынады.

Қосалқы бекет құрылысына арналған алаң кәсіпорын аумағында орналасқан.

Атмосфераның ластану деңгейі құрылыс аймағында III. Теңіз деңгейінен биіктігі – 1000м кем.

6.2 Бас төмендету қосалқы бекеті (ГПП – 35/6 кВт)

Өндіріс алаңының жүктемелері:

- фидер №7 – сорап №1 – белгіленген қуаты – 630 кВт;
- фидер №8 – сорап №2 – белгіленген қуаты – 630 кВт;
- фидер №11 – сорап №3 – белгіленген қуаты – 630 кВт;
- фидер №6 және №13 өндіріс алаңының комплектілі трансформаторлы қосалқы бекеті – 2×630 кВт;
- фидер №16 – тұрғындар қыстағы, (қосалқы бекет 1×250 кВт);
- фидер №18 – геотехнологиялық аймақ комплектілі трансформаторлы қосалқы бекеттер 1×630 кВт және 1×250 кВт жағындағы есепті қуат 3303 кВт құрайды ГПВ – 35/6 кВт қосалқы бекетінің жабдығына ТМ – 2500 – 35/6 екі трансформатор қабылданған.

Қалыпты режимде трансформатордың жұмысы $K_3=0,66$.

Қабылданған трансформатордың көрсеткіштері 6.1 – кестеде келтірілген.

Жобаға келесі шешімдер енгізілген: ОРУ – 35/6 кВт жабдығы, қосалқы бекет алаңының құмдыайт жерде орналасуын есепке ала отырып, табандыққа орнатылады.

ТБ 407 – 03 – 456.87 “Энергосетьпроект” типтік шешімдеріне сәйкес, қосылғыштардың шамасын есепке ала отырып, белгіш қондырғылардың мынадай негізді (принципті) сұлбасы ОРУ – 35 кВт – сұлбасы №35 – АН қабылданған. ВЛ – 35 кВт бір сызықпен тұтыну желісі бойынша, 35/6 кВт трансформаторы бейтарабы оқшауланған жұмыс режимімен; 6 кВт жағындағы екі секциялы жинақталған шиналар жүйесімен, он сегіз К – 59У1 типті ұяшықтармен жабдықталған.

Қайтымды фидерлерді басқару орнынан және аралықты – операторлықтан іске асырылады. Трансформаторлардың сипаттамасы 6 қосымшаның 6.1 – кестеде келтірілген.

Қосалқы бекетінің өз қажетіне қоректену үшін 40/0,4 кВТ трансформаторын, 40 кВТ қуатпен қабылданған.

6.3 Трансформаторлық қосалқы бекетін таңдау

Трансформатордың қуатын анықтаудағы есептеулердің сұраныс еселеуіштер әдісімен жүргізіледі. Тәлімдегі электр энергиясымен тұтынушылардың сипаттамасы 6 қосымшаның 6.2 – кестеде келтірілген.

Бүлен бойынша трансформаторға қажетті қуаты 6 қосымшаның 6.1 кейіптемесімен анықталады

Өртүрлі жұмыстар үшін қолданатын қуат, 6 қосымшаның 6.2 формулсымен анықталады, $P_{\text{қон}} = 10$ кВТ, $\cos \varphi$ және $P_{\text{қон}}$ орташа өлшенген мәнін анықтау.

Трансформатордың қуатын 6 қосымшаның 6.4 кейіптемесі арқылы анықтаймыз

КТПН – 250 кВТ түрін таңдаймыз.

ШР бүлені мен қосалқы бекет арасындағы кабельдің ағымын таңдау 6 қосымшаның 6.5 формуласымен анықтаймыз.

мұнда АВВГ – 3×120 – кабелін таңдаймыз.

5 сорапты электрмен жабдықтау үшін, 6 қосымшаның 6.5 формуласымен анықтаймыз

мұнда АСБ – 3×10 – кабелін таңдаймыз, [7] әдебиеттегі 2.3 – кестеден алынған.

ТҚТ және ТӨЕР электрмен жабдықтау үшін, 6 қосымшаның 6.6 және 6.7 формуласымен анықтаймыз.

мұнда АСБ – 3×70 – кабелін таңдаймыз.

мұнда $\eta = 0,9$

ГРШН – 3×4 түрімен 4мм 2 майысқақ кабель қимасын таңдаймыз.

ШР – 1 магистралдық кабель ұзындығын 6 қосымшаның 6.8 формуласымен анықтаймыз.

ШР-2 – ға иілгіш кабельдердің ұзындығы мен иілуге байланысты қосымша 10% тең. Ол 6 қосымшаның 6.9 формуласымен анықтаймыз.

6.4 Басқару және қорғаныс аппаратурасын таңдау

Магистралды қорғау үшін фирерлік автоматтың максимальді релесіндегі ток қойылымы 6 қосымшаның 6.5 формуласымен анықтаймыз.

мұнда J_u – ең қуатты қозғалтқыштың номиналды іске қосу тогы, А

$\sum J$ – қалған ток қабылдағыштарының номинал ток қосындысы, А
Кейіптемеге мәндерді қойып есептейміз

$J_i = 121,5$ А қабылдаймыз.

Батырма сорап қозғалтқышын қозғаудағы балқымалы қыстырғыш тогы 6 қосымшаның 6.12 формуласымен анықтаймыз

Жарықтандыру және басқада жүктеме үшін балқымалы қыстырғыш тогын 6 қосымшаның 6.13 формуласымен анықтаймыз

Қосалқы бекетінде жұмысшы және жөндеу жарықтандыру тораптары қарастырылған. Жарықтандыру торабының кернеуі 220В. Сыртқы жарық ОРУ – 35 кВт ГПП 35/6 кВт КТПБ (м) жасаушы зауыттан әкелінетін жарықтандырушы құрылғыдан шығарылады. КРУН – 6 Шкафты отсектерде орнатылған шамдармен жабдықталған.

Жөндеу жарығы 220/12В, 0,25 кВт трансформатордан, алып жүру лампаларымен, КРУ шкафтарында арнайы қарастырылған штепсельді розеткаларға қосылады.

БТҚС – да апат жарығы қарастырылмаған, БТҚС ток көзі болмай қалған жағдайда құрғақ элементті алып жүретін электр фонарларын қолдану керек.

Климат жағдайларын есепке ала отырып, МЕСТ 839 – 80Е бойынша ВЛ – 35 кВт АС маркалы 70/мм қималы МЕСТ 839 – 80Е бойынша сымы алынады. Найзағай қорғанышты трос ретінде ТК 8,1 – Г – 1Ж – Р – 1370 (140) қабылданған.

Жобаланған ВЛ – 35 кВт желісі автомобиль жолымен қиылысады, басқа инженерлік құрылыспен және байланыс жолымен жақындаспайды. Жолдарды оқшаулаудан қайтадан жабылудан қорғау – тіректерді жерге қосу жолымен іске асырылады. Жердің салыстырмалы кедергісіне байланысты жерге қосу құрылғылар кедергісінің шамасы қазіргі нормативті жабдықтар негізінде қабылданған. Трасса бойындағы жер эквивалентті салыстырмалы кедергісі 100 ден 300 мм дейінгі құмдақ пен құм мен саздан тұрады. Жерге қосқыш құрылғы әрқайсысы 15 м тұратын, екі көлденең жерге қосқыштармен орындалған. Бұндағы, жерге қосқыш құрылғының қалыпты кедергісі – 150 м құрайды. Көлденең жерге қосқыштарды көму тереңдігі 0,5 м.

7 Өндірісітік алаң және жер бетінің жоспары

7.1 Жерасты ерітінділеу әдісінің беткі кешенінің құрылысы және оны пайдалану.

Жерасты ерітінділеу әдісі(ЖЕӨ) кәсіпорнының құрылысына орын дайындау жұмыстары құрылыс жобасына сәйкес, ал кен көзін игеру келесі құжаттарға: қорғау аймағының шекарасын анықтау мақсатында кен орнының кен қабаты орналасу жоспарына; ұңғымалар жүйесінің жобасына, магистральдық құбырлар трассаларына және технологиялық ғимараттар алаңына; блоктарды қазымдауға енгізу кезеңдерінің және толық игеру кестесіне; кен орнының геологиялық және гидрогеологиялық жағдайына, топырақ құрамының сипаттамасына; т.б. сәйкес жүргізіледі.

Жер көлемін үнемдеу мақсатында ЖЕӨ кәсіпорнының құрылысы барысында өндірістік цехтардың және ерітінділерді өңдеу ғимараттарының, және де соларға қатысты қосалқы, әкімшілік, шаруашылық-тұрмыстық ғимараттарының жинақы да ұтымды орналасуы ескерілуі тиіс. ЖЕӨ бөлімшелерін орналастыру кезінде ұңғымалар қатары, құбырлар, сорғылар стансасының орналасатын орындардың және де басқа ластануы мүмкін орындардың топырағының құнарлы қабаты ойылып алынуы тиіс. Ойылып алынған топырақ белгілі бір жерге жиналып, кен орны қазымдалып біткеннен соң, жерді қалпына келтіру кезінде орнына қайта жайылуы тиіс.

Жердің құнарлы қабатын ою жұмыстары күннің жылы кезеңінде жүргізіледі. Жұмыс басталмас бұрын алдын ала дайындалатын жер қоқыстан, өсімдік-бұталардан тазартылады. Топырақ ою жұмыстарына скреперлер, бульдозерлер, грейдерлер, экскаваторлар, топырақ тиегіш және тасып-түсіргіш т.б. техникалар пайдаланылады.

Құнарлы топырақ биіктігі 4 м аспайтын төбешік болып кен өндірілетін алаңнан тыс жерге жиналып, желдің және судың әсерінен мүжілуден сақталатын шаралар қарастырылуы қажет.

Дайындық жұмыстары аяқталған соң жұмыстардың орындалу кестесіне сәйкес ұңғымаларды қазу, құбырлар тарту(пайдалану алаңдарында) және өндіріс орындарының кешендерін салу жұмыстары басталады.

ЖЕӨ кен өндіру комплексінің беткі бөлігі келесі негізгі ғимараттардан тұрады: өнімді ерітінділерді қайта өңдеу қондырғысы, сілтілі ерітінділерді дайындау торабы, технологиялық ерітінділерді тасымалдау құбырлары, сорғылар стансалары, ерітінділерді механикалық және басқа қоспалардан тазартатын тұндырғылар.

Негізгі ғимараттардан басқа ЖСӨ кәсіпорындарында: жөндеу-механикалық шеберханалар, қоймалар, гараждар, басқарма, мәдени-тұрмыстық қызмет көрсету орындары сияқты қосалқы бөлімдер болады.

Ғимараттардың бір бөлігі өзінше жұмыс істейтін технологиялық тораптарға біріктіріледі. Олар өндіріс алаңында, әлде одан тыс орналасады.

Өздігінше жұмыс істейтін торапқа өзінің сорбциялық және десорбциялық қондырғыларымен бірге технологиялық ерітінділерді қайта өңдеу қондырғысы және сілтісіздендіру ерітінділерін дайындайтын торап та біріктіріледі. Бұл қондырғылар кен өндіру алаңының ерекшелігіне байланысты екі сұлбада орналасады.

Бірінші сұлба бойынша өндіріс алаңында бір ғана қондырғы орналастырылады. Оның өнімділігі өндіргіш блоктардан келетін ерітінділердің барлық көлемін қайта өңдеуді қамтамасыз етеді. Бұндай қондырғы тұрақты іргетасқа салынған ұзақ мерзімге есептелінген түбегейлі ғимаратта орналасады. Технологиялық ерітінділерді тасымалдау магистральді құбырлар және науалар арқылы жүзеге асырылады. Жаңа өндіргіш блоктар іске қосылуы барысында олардың арақашықтығы қайтаөңдеу қондырғысынан алшақтай түседі де, құбырлардың ұзындығының артуына байланысты ерітінділерді тасымалдауға кететін энергетикалық

шығын көбейе түседі. Бірыңғай қондырғының ұтымдылығы кен орнының жинақылығы жағдайында ғана қамтамасыз етіледі.

Екінші сұлба бойынша бірыңғай қондырғының орнына бірнеше оқшау қондырғылар пайдаланылады және олар кен денесінің шоғырланған жерлеріне орналасады. Бұл қондырғылардың жұмыс істеу тәсілі бойынша біріншілерден еш айырмашылығы жоқ. Айырмашылығы тек құрастырылу тәсілінің жеңілдетілгендігінде және бұндай қондырғылар 5 жыл мерзімге ғана орналастырылады. Уақытшалығына байланысты олардың ғимараты жиналмалы іргетасқа орнатылады. Мұндай құрылым олардың тез арада жиналып, азғантай уақыт ішінде басқа блоктарға көшіп қонуына мүмкіндік береді. Оқшау қондырғылар тәжірибелі учаскелерді игеруде, кен сілемдерінің өндіріс алаңынан алшақ орналасқан жағдайында пайдалануға өте ыңғайлы. Өнімділігіне және өндіргіш блоктардың ерекшеліктеріне қарай қондырғылардың конструкцияларында айырмашылықтар болып тұрады.

Оқшау қондырғыларды пайдалану магистральді құбырлардың ұзындығының және сорғы стансаларының санының қысқаруына жол бергенімен, қондырғылардың өз құрлысы мен құрастыруына кететін шығынның артатындығын да естен шығармаған жөн.

Жоғарыда айтылған екі сұлбадан бөлек соңғы кезде технологиялық қондырғыларды орналастырудың жаңа сұлбасы ұсынылып жүр. Бұл сұлба бойынша өндіріс алаңында ерітінділерден негізгі өнім алатын десорбциялық колонналары бар блок орналастырылады да, ал ерітінділерден аралық өнім алатын сорбциялық колонналар кен сілемдерінің өндіргіш блоктарының өзінде орналасады. Қанықтырылған смола автокөлікпен десорбциялық блокқа тасымалданады. Сорбциялық қондырғы және сорғылау стансасының қышқылдандыру торабы бөлек жылжымалы платформаларға немесе уақытша іргетастарға орналастырылады. Әрі арзан, әрі ыңғайлы, әрі тез. Осы арқылы магистральді құбырларды, сорғылар стансасын, тұндырғыларды пайдаланудан бас тартуға мүмкіндік туады. Тек қана сорбциялық колонналардың өнімділігі $250 \text{ м}^3/\text{сағ}$ аспайды, сондықтан бұл сұлбаның кемшілігі - өндірістік блокта бір мезгілде жұмыс істеп тұған сорғыш ұңғымалардың саны $250/g$ ден аспауы керек (g – сорғыш ұңғыманың өнімділігі).

ЖЕӨ беттік кешенінің құрылысын жобалаған кезде технологиялық қондырғылардың орналасу орны кен сілемдерінің графикалық орналасуына, оларды қазымдауға енгізу кестелеріне, пайдалану ұңғымаларының орналасу сұлбаларына және сілтісіздендіру параметрлеріне байланысты анықталады. Сол сияқты технологиялық құбырлардың температуралық қасиеттері де өндіргіш блоктарға дейінгі арақашықтықты анықтау да естен шығарылмайды.

7.2 Өнеркәсіптік санитария. Радиациялық қауіпсіздік

Иіркөл кен орнының ауадағы зиянды бу мен газдар болуы мүмкін жерлерде және күкірт, азот қышқылдарымен және олардың ерітінділерімен тікелей жанасу мүмкіндігі бар жерлерде жұмыс істейтін барлық жұмысшылар дербес қорғану құралдарымен, арнайы киім, аяқ киімдермен төмендегі нормаларға сәйкес жабдықталады:

- ГОСТ 12.4.072-79 «Сода, минералды майлар және механикалық әсерлерден қорғайтын формалы арнайы резеңке етіктер»;
- ГОСТ 12.4.127-83 «ОСБТ. Арнайы тері аяқ киімдер»;
- ГОСТ 12.4.028-76 «ОСБТ. ШБ-1 «Лепесток» респираторлары»;
- ГОСТ 12.4.010-75 «ОСБТ. Дербес қорғану құралдары. Арнайы қолқаптар»;
- ТУ 12.4.028-76 «У-2К. респираторлары»;
- ГОСТ 101-82 «Өнеркәсіптік сүзгілеу противогаздары. ТУ»;

Зиянды және улы заттармен жұмыс істеуге арнайы киімсіз және де басқа қорғану құралдарынсыз рұқсат берілмейді. Жұмыс басталмас бұрын бұл құралдар тексеруден өтуі тиіс.

Дербес қорғану құралдары мен противогаздардың авариялық қоры авария зардаптарын жою жоспарымен анықталады.

Өндірістік жайлардың жұмыс жүретін аумағының ауасының жағдайын бақылау жұмыстары ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ сәйкес жүргізіледі

Жерасты ерітінділеу үдірісі қоршаған орта мен өнеркәсіп объектілерін (жер қойнауы, жер беті, ауа және т.б.) радиоактивті және химиялы ластанудан сақтауды барынша жоғары дәрежеде қамтамасыз етуі керек. Бұл нысаналар тиісті мемлекеттік органдардың тұрақты бақылауында болады.

Бақылаулардың басты мақсаты:

- жерасты ерітінділеу мекемелерінің жұмысшылары мен қызметкерлерінің қауіпсіз жұмыс жағдайын бақылау;
- жұмыс барысында және олар аяқталған соң қоршаған аумақты мекендеген тұрғындардың қауіпсіз өмір сүруін қамтамасыз ету;
- қоршаған орта нысаналарының аумағын өндіру жұмыстары аяқталған соң әдеттегі шаруашылықта пайдалану жағдайына қайта орала алатын жағдайын қамтамасыз ету болып табылады.

Бақылаудың басты міндіттері:

- полигонда және технологиялық қондырғылар ішінде жұмыс істейтін жұмысшылардың сыртқы сәулеленудозасын бағалау;
- қызметкерлерге аэрозоль түрінде ішкі дене мүшелеріне түсетін радионуклидтерді бағалау;
- технологиялық үдірістерде қолданылатын химиялық улы заттармен ауаның ластану деңгейін бағалау;
- өндірістік орындар мен жабдықтардың беттерінің радиоактивті заттармен ластану деңгейін бақылау;

- полигон аумағындағы, өндіріс алаңындағы, ерітінділерді тасымалдайтын құбырлар сызығындағы (10 м жолақ), сорбент тасымалданатын жолдардағы топырақтың радиоактивті және химиялық улы заттармен ластану деңгейін бақылау;

- ерітінділерді қайта өңдеу технологиялық кешендерінен бөлінетін радиоактивті және улы заттар мөлшерін бағалау;

- сулы деңгейжиектердің барлығындағы жер асты суларының ластану деңгейін бағалау.

Бақылау «Жер асты ерітінділеу кәсіпорындарында қоршаған орта мен еңбек жағдайын бақылауға методикалық нұсқауларына» сәйкес жүргізілуі керек.

8 Экономика және өндірісті ұйымдастыру

8.1 Қызметкерлер саны. Еңбекті ұйымдастыру. Басқару жүйесі

Жерасты ерітінділеу кешенінің өндірістік қызметі еңбек процесінің бірқатар ерекшеліктерімен сипатталады.

Біріншіден: атқарылатын жұмыс ауқымының кеңдігі: ұңғымалар қазу, тиеу-түсіру тасымалдау жұмыстары және ерітінділерді химико-технологиялық қайта өңдеу.

Екіншіден: Радиоактивті және улы заттармен жұмыс кезінде техника қауіпсіздігі ережелерін сақтау қажеттігі.

Осы жұмыстардың бәрін бір басқару орталығына біріктіру қажет.

Жұмыс режимі жерасты ерітінділеу полигонының үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ететіндей болып қабылданады.

Зиянды жұмыс жағдайындағы ауысымдағы персонал үшін:

- ауысым ұзақтығы - 11 сағат;

- ауысым саны - 2 ауысым тәулігіне;

- апталық мерзімі - 36 сағат;

- бір жылдағы жұмыс күндері - 165; Зиянды жұмыс жағдайындағы күндізгі ауысымдағы персонал үшін:

- ауысым ұзақтығы - 7 сағат;

- апталық мерзімі - 36 сағат;

- бір жылдағы жұмыс күндері - 252.

Жерасты ерітінділеу кешендері үшін басқарудың сызықты-функциональды құрылымы қабылданған:

Жерасты ерітінділеу кешені → учаске → бригада → жұмыс орны.

Еңбекті ұйымдастырудың негізгі формасы болып, өндірістік бригада қаралады.

Инженерлік-техникалық қызметкерлер мен жұмысшылардың санын есепті жолмен емес, бүгіндері жұмыс істеп жатқан кеніштердің жұмыс тәжірибесіне қарай қабылданған.

8.2 Өнімнің өзіндік құнын есептеу

9-112 жобаланушы геотехнологиялық блоктың жұмыс істеу параметрлері 5 қосымшаның 9.2 – кестесінде келтірілген.

Кен басқармасының 2005 жылға жоспарланып отырған шығындарынан жұмсалатын қаражаттар тараулары бойынша мына көрсеткіштер теріліп алынады:

- негізгі химиялық реагенттер,
- полигонның ішкі байламдары,
- полигонның сыртқы байламдары,
- өндіруге және қайта өңдеуге кететін шығындар,
- өндірістік амортизация,
- негізгі өндірістік персоналдың еңбекақысы,
- қосалқы өндірістік персоналдың еңбекақысы,
- өндірістік емес персоналдың еңбекақысы,
- өндіру роялтиі,
- ГПР өтемі,
- рекультивацияға кететін шығын,
- кезеңдік шығын,
- кезеңдік шығын амортизациясы
- бұрғылау шығыны 1 м,

5 қосымшаның 9.3 – кестесінде № 9 – 112 блок жоспарланып отырған №6 кен басқармасының ПВ-1 руднигінің бюджетінің жұмсалатын қаражаттары келтірілген.

Кен орнының 2005 жылға жоспарланып отырған тау-кен жұмыстары бойынша келесі көрсеткіштер бағаланады:

- Пайдаланымдағы технологиялық блоктардың жалпы ауданы, м².
- Өндіріс көлемі т.
- Жалпы дайын қордың өсімшесі, т.
- ГПР – дің жалпы ауданы, м²

5 қосымшаның 9.4 – кестесінде № 9-112 блок жоспарланып отырған кен орнының параметрінің нағыз мәндері берілген

Есептеу ережелері

5 қосымшаның 9.3 – кестесінде келтірілген мәндер бойынша туындайтын шығындар саласының өзіндік құны есептелінеді:

- ТКДЖ (бұрғылау жұмыстары мен сыртқы байламдарға кететін шығындар)
- Еңбекақысыз тікелей өндірістік шығындар
- ТКДЖ-ның капиталданбайтын бөлігі
- Еңбекақысыз және амортизациясыз кезеңдік шығын
- өндірістік персоналдың еңбекақысы (негізгі және қосымша)
- кезеңдік шығындағы еңбекақы
- өндірістік амортизация (негізгі және қосымша)
- кезеңдік шығындағы амортизация
- ТКДЖ өтемі
- Рекультивацияға бөлінетін қаржы

Есептеулер төмендегі ережелер бойынша орындалады.

8.2.1 Пайдалану кезіндегі шығындар

8.2.1.1. ТКДЖ

Бұрғылау жұмыстарына кететін шығындар блоктағы ұңғымалар санын олардың орташа тереңдігіне және 1 м бағасына көбейту жолымен есептелінеді (сору және құю ұңғымалары бөлек есептелінеді). 5 қосымшаның 9.5 – кестесінде келтірілген.

Сыртқы байламдарға кететін шығындар жоспарланған шығындарды ТКДЖ дің жалпы ауданына бөлу арқылы 1 м² кететін «шығын нормасы» анықталады. Бұл шаманы жобаланушы блоктың ауданына көбейту арқылы кететін шығынды анықтаймыз. 5 қосымшаның 9.6 – кестесінде келтірілген.

Біздің блок бойынша 69656,3 мың. тенге 0,55 тыс. тенге/м² * 126000м².

Барлығы ТКДЖ = 368190,3 мың. тенге (298534,3+69656,3)

8.2.1.2 Еңбекақысыз өндірістік шығындар

Негізгі химиялық реагенттерге кететін шығындар жоспарланған шығындарды өндіріс көлеміне бөлу арқылы 1 кг.У кететін «шығын нормасы» анықталады. Бұл шаманы жобаланушы блоктың өндірістік қорына көбейту арқылы кететін шығынды анықтаймыз. 5 қосымшаның 9.7 – кестесінде келтірілген.

Біздің блок бойынша 156146,44 мың. тенге 243,64*712100*0,9

Басқа да пайдалану шығындары былай есептеледі: өндіруге және қайта өңдеуге кететін жалпы шығындардан негізгі химиялық реагенттерге кететін шығындар, ТКДЖ өтемі, рекультивацияға бөлінетін қаржылар, өндірістік амортизация, өндірістік персоналдың еңбекақысы алынып тасталады да, қалған соманы 365 күнге және қазымдағы блоктың ауданына бөлеміз. Бұл «норманы» блоктың ауданына және қазымдалу уақытына көбейту арқылы басқа да пайдалану шығындарын есептеп табамыз. 5 қосымшаның 9.8 – кестесінде келтірілген.

Біздің есебіміз бойынша - 152981,13 мың. теңге

$$0,72 \cdot 126000 \cdot 4,62 \cdot 365$$

8.2.1.3 Капиталға айналдырылмайтын ТКДЖ бөлімі

Ашыту жұмыстарына кететін шығын биылғы жылдың дерегімен есептеледі. Алынған дерек соманың жұмсалған қаражаты осы жылы қосылған дайын қорға бөледі.

Бір кг U кететін шығын мөлшерін анықтайды. Бұл мөлшерді әр блоктын қорына көбейтіп әр блоктын шығынын есептейді. 5 қосымшаның 9.8 – кестесінде келтірілген.

9-112 ашытуға 27754,2 мын. теңге $39 \cdot 712100 \cdot 0,9$

Блоктын ішіндегі байлау жұмыстарына кететін шығын алдағы жылдың дерегімен алынады. Алынған дерек соманың жұмсалған қаражатын ТКДЖ-дін жалпы көлеміне бөлінеді. Бір м² шығын мөлшерін есептеп шығарады. Осы мөлшерді әр блоктын көлеміне көбейтіп әр блоктын шығын мөлшерін есептейді. 5 қосымшаның 9.8 – кестесінде келтірілген.

Мысалы:

Ішкі байлау жұмыстары 53402,1 мын. теңге $0,42 \cdot 126000$

Жалпы: 81156,3 мын. теңге

9-112 блок бойынша өндірістің барлық шығыны **390283,87**
мын.теңге

ҚОРЫТЫНДЫ

Иіркөл кен орны жағдайындағы уран кенін жерасты сілтілеу геотехнологиясының өте тиімді екенін осы жоба бойынша байқауға болады. Себебі, жыныстардың геотехнологиялық қасиеттерін зерттеулер мен есептеу жұмыстарының талдауларына байланысты бүленнің ұңғымалар арқылы жерасты ерітінділеу әдісімен қазымдау тиімді болып есептелінеді. Кен орнында уран өндіруге жұмсалатын пайдалану шығындарының бүгінгі рыноктағы уранның бағасымен бәсекелесу қабілетін арттыру мақсатында, кен орнын ашу жұмыстары ұя радиусы 40 м болып қабалданған гексогональ сұлбасында жобаланған.

Арнайы бөлімде сілтілеу ерітіндісінде қышқыл концентрациясының уранды өндіруге әсері қарастырылған. Және есептеулер жүргізіп, өндіріске өте пайдалы және экономикалық жағынан тиімді екені көрсетілді.

Полигонды пайдалануға дайындау бөлімінде ұңғымаларды қазу технологиясы, ұңғыма құрылымдары, электрмен қамтамасыз ету сұлбасы, негізгі геотехнологиялық параметрлерді есептеу жолдары көрсетілген.

Кен орнын пайдалану бөлімінде блокты қазымдау, өнімді ерітінділерді қайта өңдеу есептері мен технологиялық сұлбасы, өнімнің өзіндік құнының технико-экономикалық есептері берілген.

Еңбек қауіпсіздігі техникасы мен еңбекті қорғау ережелері мен қалыптары, ұйымдастыру-техникалық шаралары түсіндірме жазбада келтірілген.

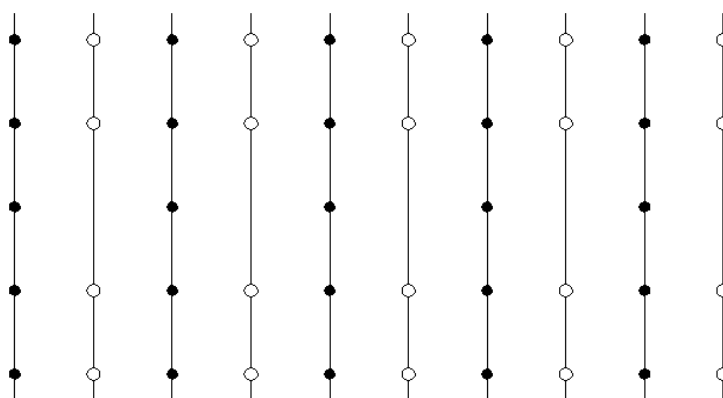
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Абдульманов И.Г. Жерасты шаймалану кешендері – М.: Недра, 1992.
- 2 Аренс В.Ж., (геотехнология) Төтелдердегі пайдалы қазба қоры. Алматы, 2000.
- 3 Баязит Н.Х., Өндірістік алаң және жер бетінің бас жоспары. Алматы: ҚазҰТУ, 1992.
- 4 Баязит Н.Х. Кенішті жобалау негіздері. Алматы: ҚРБМ, ҚазҰТУ, 1994.
- 5 Башлык С.М. Ұңғыманы бұрғылау – М.: Недра, 1983
- 6 Бровин К.Г. Жерасты шаймаланумен өңдеуге арналған уран кенорнын өндірістік бағалау, барлау, іздестіру, болжау – Алматы: Ғылым, 1997.
- 7 ДСП – 7121 ЖШ өңдеу әдісімен гидрогенді кенорындарын пайдалануға арналған инструкция. 1 бөлім – 1979.
- 8 Калищун В.И. Суөткізбейтін желілердің гидравликалық есебі. М.: Құрылыс баспасы, 1988.
- 9 “КАЗАТОМПРОМ” басқару жүйесіндегі еңбекті қорғау. (СУОТ) Алматы, 2001.
- 10 Луценко И.К., Белецкий В.И., Давыдова Л.К. Кенорындарындағы кенді шахтасыз игеру – М.: Недра, 1994.
- 11 Петров Н.Н., Язиков В.Г., Аубакиров Х.Б., Плханов В.Н., және т.б. Қазақстандағы уран кен орындары (экзогендер). Алматы, 2001.
- 12 Шумилин М.В., Муромцев Н.Н., Бровин К.Г., ЖС әдісімен кен орындарын барлау және уранды игеру үшін.
- 13 Язиков В.Г., Забазнов В.Л., Петров Н.Н., Рогов Е.И., Рогов А.Е. Қазақстандағы уран кен орнындарының геотехнологиясы Алматы, 2001.

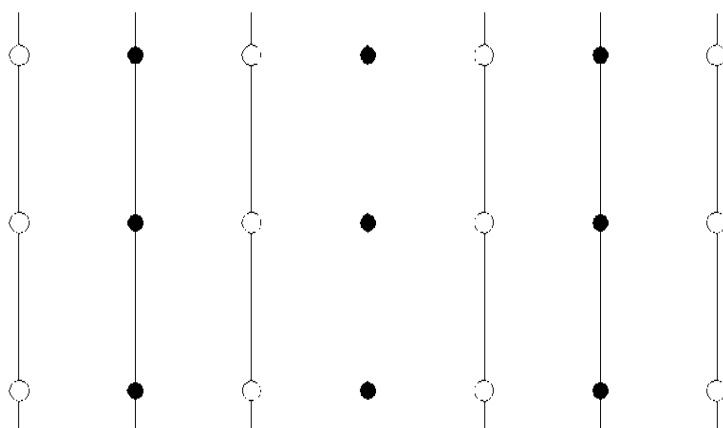
Қосымша А

Ұңғымалардың орналасу торы

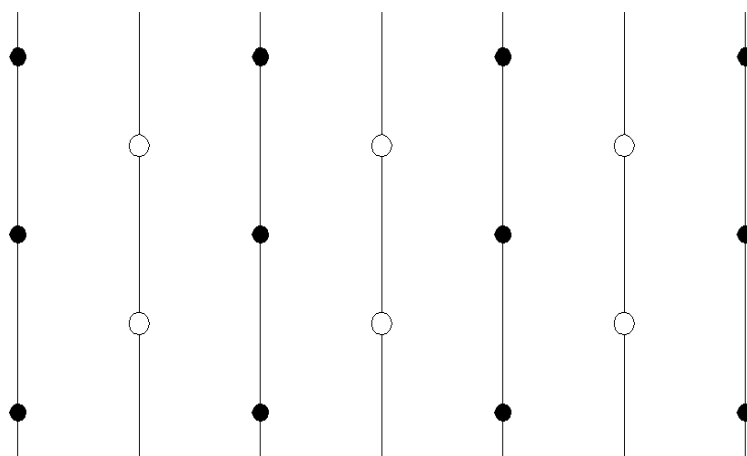
а) Ұңғымалардың «тікбұрышты» әдісімен орналасуы



б) Ұңғымалардың «шахматты» әдісімен орналасуы

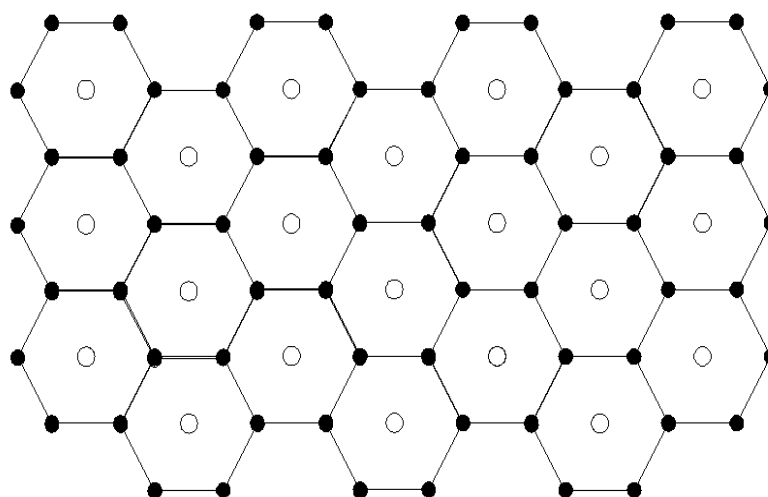


в) Құюшы ұңғымалармен сорушы ұңғымалармен ара қатынасы

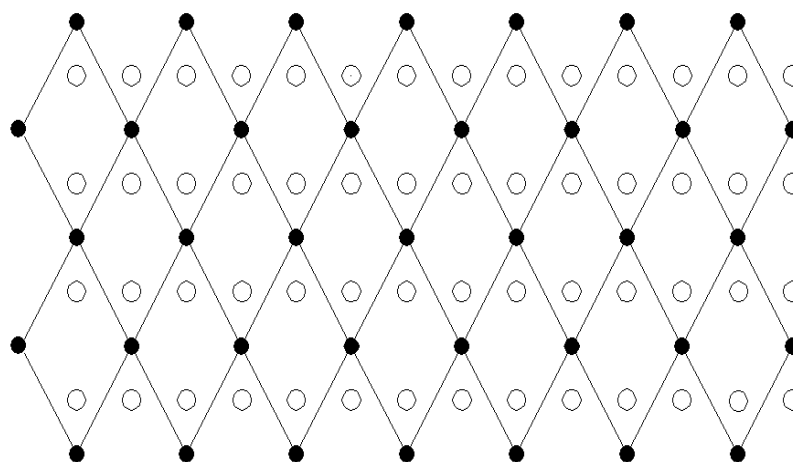


2.1 – сурет. Тұтынымдық ұңғымалардың бір қатарда орналасу торының сұлбесі

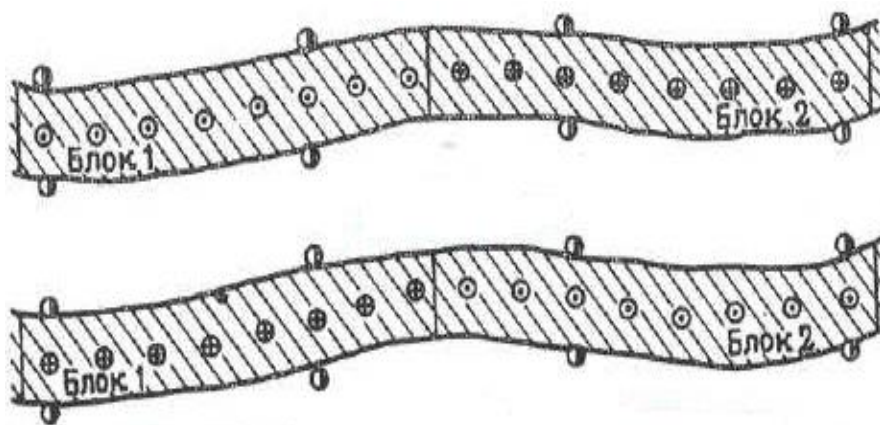
а) ұңғымалардың «ұяшықты» орналасуы



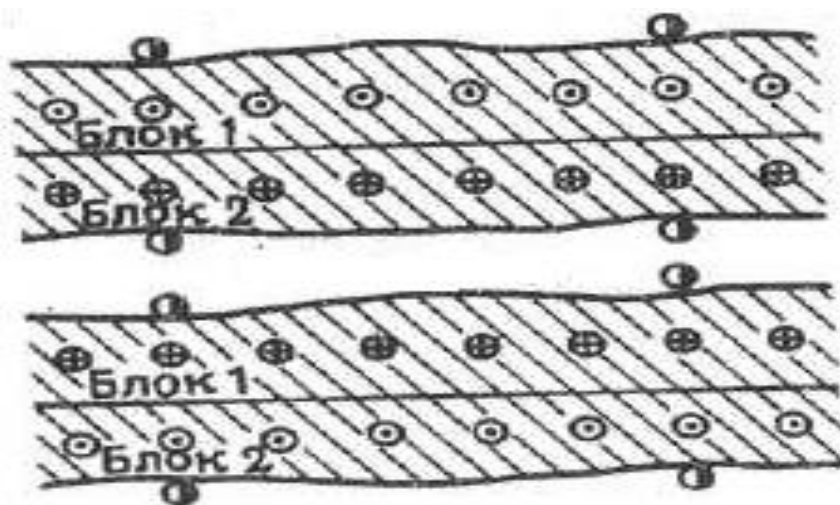
б) ұңғымалардың «үшбұрышты» орналасуы



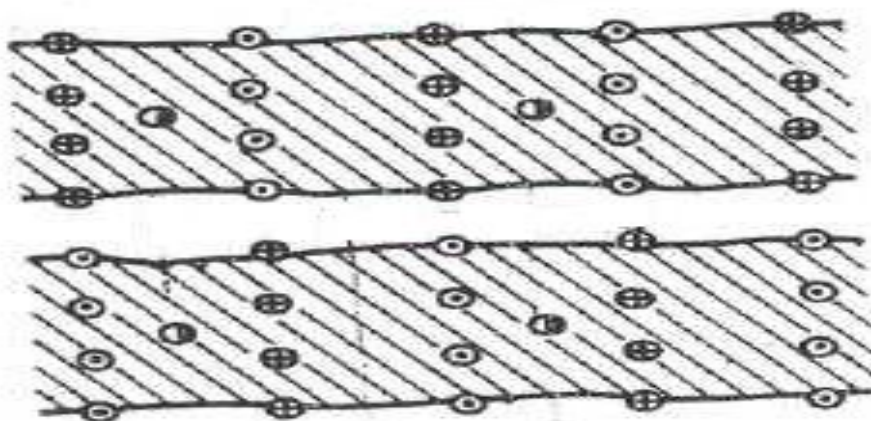
2.2 – сурет. Ұңғымалардың ұяшықты сұлбесі



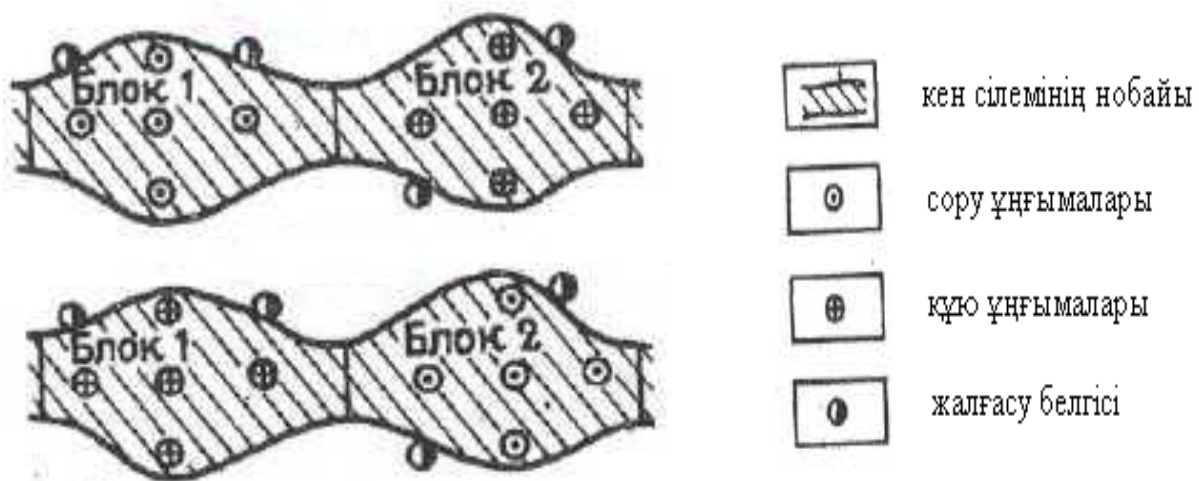
б) Көпқатарлы-кен сілем (кен сілемнің ені 50-150м аралығында болғанда).



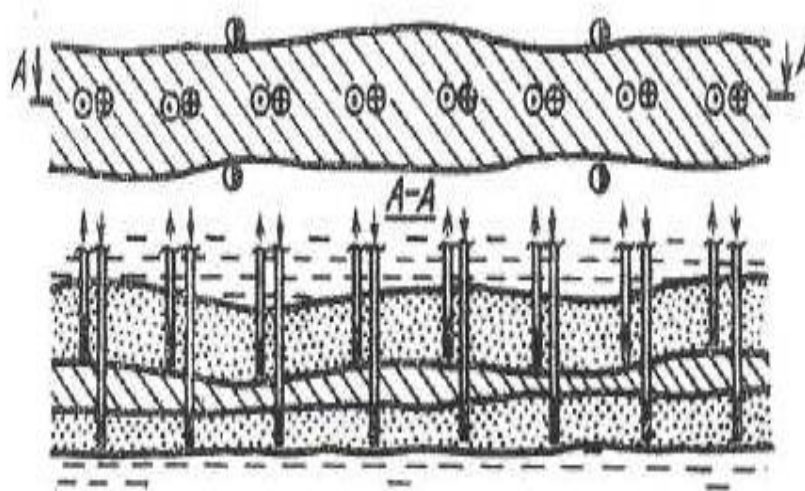
в) Көлдененді көпқатарлы – кен сілем (кен сілемнің ені 150м-ден асатын болғанда).



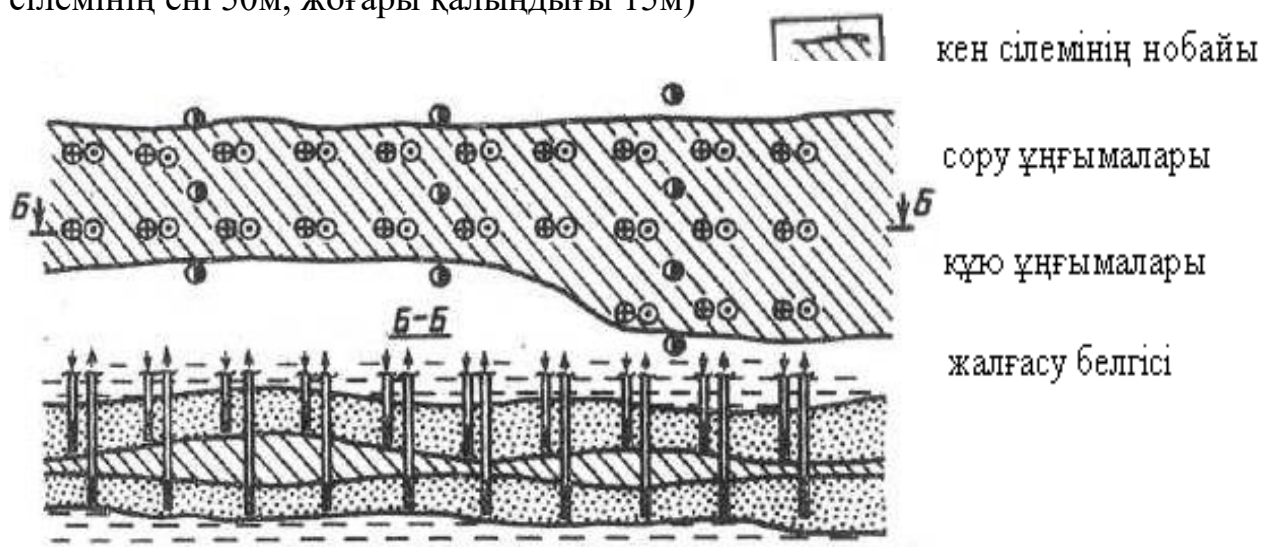
г) Бүленді көп қатарлы кен сілемдер (бөлек орналасқан күрделі пішінді кен сілемдер).



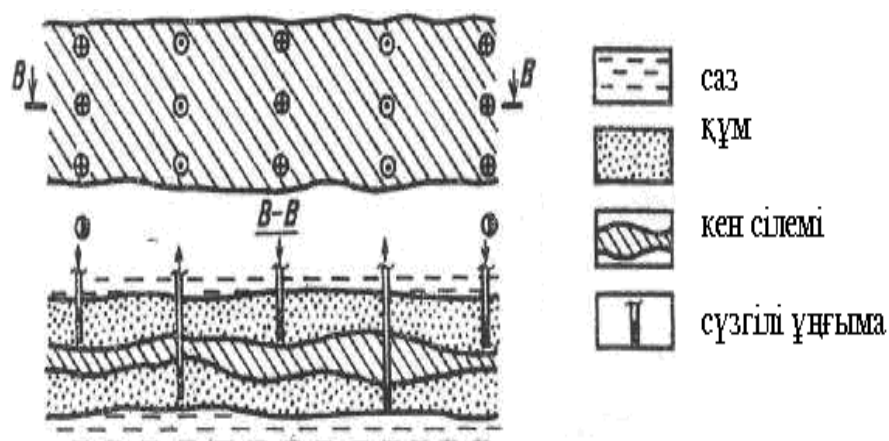
2.3 – сурет. Қатарлы ұңғымалардың орналасуы



б) Ұңғымалардың төртбұрышты қатарда қабатты орналасуы (кен сілемінің ені 50м, жоғары қалыңдығы 15м)

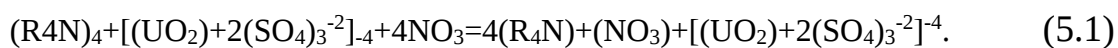


в) Технологиялық ұңғымалардың тікбұрышты бөлек қабатта кен сілемдеріне орналасуы (кен сілемінің ені 50м, қалыңдығы 10 – 15м)



2.4 – сурет. Қабаттық орналасу тобы

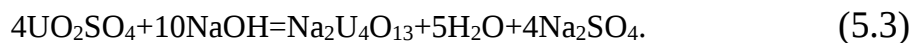
Нитратты десорбция процесінің формуласы:



Сорбенттің нитрат формасынан сульфат формасына ауысуы формуласы:



Тауарлы регенераттан уранды тұндыру процесі төмендегі реакция теңдеу формуласы:



Қосымша Б

Электрмен жабдықтау

6.1 кесте - Трансформатор сыйпаттамасы

Трансформатордың астауы	Δ Рк.з кВт	Ук.з. %	Δ Рх.х. кВт	І х.х. %
Трансформатор ТМТН – 6300кВт 110/35/6кВт №195	50,1	11,9	15,2	1,39
Трансформатор ТМТН – 6300кВт 110/35/6 кВт №108227	50,1	11,9	15,2	1,39

Трансформатор ТМТН – 6300кВт 110/35/6 кВТ №108228	50,3	11,7	15,2	1,48
Трансформатор ТМТН – 6300кВт 110/35/6 кВТ №102229	51,6	11,7	15,3	1,08
Трансформатор ТМН – 1600 кВТ 35/6кВТ №554	16,7	6,5	3,23	1
Трансформатор ТМН – 2500 кВТ 35/6 кВТ №1779	22,5	6,1	5,4	1,32
Трансформатор ТМН – 2500 кВТ 35/6 кВТ №1780	23,5	6,15	5,25	2,88
Трансформатор ТМН – 1000 кВТ 35/6 кВТ №1785	1,4	6,29	9,7	2,06
Трансформатор ТМН – 400/6 №1008	8,2	5,6	1,4	1,5
Трансформатор ТМ – 250/6 №1009	5,8	4,4	1,1	4,2
Трансформатор ТМ – 160/6 №1010	4,23	4,01	0,78	2,5
Трансформатор ТМ – 100/6 №1011	4,5	4,6	0,6	3,23

6.2кесте -Тәлімдегі электр энергиясымен тұтынушылардың сыйпаттамасы

Тұтынушылардың атаулары	Қозғалтқыш немесе тұтынушы түрі	Номинал қуаты, кВт	Номинал ток, А	Тұтынушылар саны	Қондырылған қуат, Р _{қон}	Коэф. сұранысы, Кс	cos J
Тех. бұлен қозғалтқыш сорапы, SP-14A-18	SP-14A-18	5.5	11	10	55	0.9	0.62
Жылу жүйесі, жарық көзі, КИП и А және басқада жұмыстар	-	10	-	1	10	1,0	0,7
ТҚТ, ТӨЕР	-	100	-	1	95	1,0	0,8

Бұлен бойынша трансформаторға қажетті қуат формуласы

$$\sum P_{\text{қон}} = P_{1\text{қон}} + P_{2\text{қон}} + P_{3\text{қон}} \quad (6.1)$$

мұнда $\sum P_{\text{қон}}$ – тәлімдегі тұтынушылардың қондырылған қуат қосындысы, кВт.

$$\sum P_{\text{қон}} = 55 + 10 + 95 = 160 \text{ кВт},$$

Өртүрлі жұмыстар үшін қолданатын қуат $\cos \varphi$ және $P_{\text{қон}}$ орташа өлшенген мәнін анықтау

$$K_{\text{co}} = \frac{\sum D_E E_N}{\sum D_E} \quad (6.2)$$

мұнда K_{co} – сұраныс еселеуішінің орташа мәні,

$$K_{co} = \frac{160 \cdot 0.9 + 101 + 100 \cdot 1}{160 + 10 + 100} = 1,2$$

Трансформатордың қуатын 6.4 кейіптемесі арқылы анықтаймыз

$$\cos \varphi = \frac{\sum P_k \cos \varphi}{\sum P_k} = \frac{160 \cdot 0,94}{0,68} = 221 \text{ кВт} \quad (6.4)$$

ШР бұлені мен қосалқы бекет арасындағы кабельдің ағымын таңдау

$$J_u = \frac{1000 \cdot E_n \cdot \sum P_k}{\sqrt{3} U_i \cdot \cos \varphi_u} = \frac{1000 \cdot 0,94 \cdot 160}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = 285,98 \text{ А}, \quad (6.5)$$

мұнда АВВГ – 3 × 120 – кабелін таңдаймыз.

5 сорапты электрмен жабдықтау үшін,

$$J_u = \frac{1000 \cdot 0,94 \cdot 275}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = 49,15 \text{ А},$$

мұнда АСБ – 3 × 10 – кабелін таңдаймыз, [7] әдебиеттегі 2.3 – кестеден алынған.

ТҚТ және ТӨЕР электрмен жабдықтау үшін,

$$J_u = \frac{1000 \cdot 1 \cdot 95}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = 180,6^2 \text{ А}, \quad (6.6)$$

мұнда АСБ – 3 × 70 – кабелін таңдаймыз.

$$J_u = \frac{1000 \cdot E_n \cdot D_1}{\sqrt{3} \cdot U_i \cdot \cos \varphi_u \cdot \eta_u} \text{ А}, \quad (6.7)$$

мұнда $\eta = 0,9$

$$J_u = \frac{1000 \cdot 0,9 \cdot 5,5}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,68 \cdot 0,9} = 12,28 \text{ А},$$

ГРШН – 3 × 4 түрімен 4мм 2 майысқақ кабель қимасын таңдаймыз.

ШР – 1 магистралдық кабель ұзындығы,

$$L_u = 1,05 \cdot L = 1,05 \cdot 325 = 220,5 \text{ м}, \quad (6.8)$$

ШР-2 – ға иілгіш кабельдердің ұзындығы мен иілуге байланысты қосымша 10% тең.

$$L_u = 1,05 \cdot L = 1,05 \cdot 325 = 93,5 \text{ м}, \quad (6.9)$$

Магистралды қорғау үшін фирерлік автоматтың максимальді релесіндегі ток қойылымы мына кейіптемемен анықталады

$$J_i \geq J_u + \sum J_u, A \quad (6.10)$$

мұнда J_u – ең қуатты қозғалтқыштың номиналды іске қосу тогы, А
 $\sum J$ – қалған ток қабылдағыштарының номинал ток қосындысы, А
 Кейіптемеге мәндерді қойып есептейміз

$$J_i = 85,5 + 10 \cdot 11 + 15 = 121,5A,$$

$J_i = 121,5A$ қабылдаймыз.

$$J_u = 4,5 \cdot J_i = 4,5 \cdot 11 = 49,5A. \quad (6.11)$$

Батырма сорап қозғалтқышын қозғаудағы балқымалы қыстырғыш ток

$$J_u \geq \frac{J_u}{1,6 \div 2,5} = \frac{49,5}{1,9} = 26,0A. \quad (6.12)$$

Қосымша В

Экономика және өндірісті ұйымдастыру

9.1кесте- Геотехнологиялық алаңдағы жұмысшылар мен қызметкерлердің жұмыс орнына қарай штаттық орналасуы.

№ п/п	Мамандық аты	Разряды	Айқын саны		Тізімді саны
			Ауысымда	Тәулігіне	
1.	Учаске бастығы	ИТР	1	1	1
2.	Технолог	ИТР	1	1	1
3.	Шебер – технолог	ИТР	1	2	5
4.	Ұңғымаларды қайта қалпына келтіру шебері	ИТР	1	1	1
5.	Электромеханик	ИТР	1	1	1
6.	Оператор ГТП	3-5	4	7	9
7.	Жабдықтарды жөндеу слесарі	3-5	4	4	5
8.	Газоэлектдәнекерлеуші	4-6	2	2	2
9.	Электрослесарь	3-5	2	2	2
10.	Ұңғымаларды қайта қалпына келтіру операторы	3-5	2	4	9
11.	Барлығы:				36
12.	ИТР				9
	Жұмысшылар				27

9.2 кесте-9-112 жобаланушы геотехнологиялық блоктың жұмыс істеу параметрлері

N/N	Бағаланушы параметрлері	Мәні
1	Блоктың ауданы м ² .	126000
2	Қоры, кг	716200
3	Ұңғымалардың орташа тереңдігі м.	490
4	Саны, дана	117
5	Блоктың жұмыс істеу уақыты, жыл.	4,62

9.3 кесте-№ 9 – 112 блок жоспарланып отырған №6 кен басқармасының ПВ-1 руднигінің бюджетінің жұмсалатын қаражаттары келтірілген.

Қаражаттар тараулары бойынша жұмсалатын шығындар

N/N	Қаражат тараулары	Мәні
1	негізгі химиялық реагенттер, мың теңге	159099,8
2	полигонның ішкі байламдары, мың теңге	53402,1
3	полигонның сыртқы байламдары, мың теңге е	69656,3
4	өндіруге және қайта өңдеуге кететін шығындар, мың теңге	1158467,6
5	өндірістік амортизация , мың теңге	40139,5
6	негізгі өндірістік персоналдың еңбекақысы, мың теңге	124928,7
7	қосалқы өндірістік персоналдың еңбекақысы, мың теңге	136280,0
8	өндірістік емес персоналдың еңбекақысы, мың теңге	196633,2
9	өндіру роялтиі, мың теңге	29121,9
10	ГПР өтемі, мың теңге	328114,6
11	рекультивацияға кететін шығын, мың теңге	37047,0
12	кезеңдік шығын, мың теңге	300070,1
13	кезеңдік шығын амортизациясы, мың теңге	13260,5
14	бұрғылау шығыны 1 м, мың теңге	5349,8

9.4 кесте-№ 9-112 блок жоспарланып отырған кен орнының параметрінің нағыз мәндері берілген

Қосымша Г

Кен орнының параметр көрсеткіштерінің нағыз мәндері

N/N	Бағаланушы параметрлер	Мәні
1	Пайдаланымдағы технологиялық блоктардың жалпы ауданы, м2.	1400000
2	Өндіріс көлемі т.	653
3	Жалпы дайын қордың өсімшесі, т.	712,1
4	ГПР – дің жалпы ауданы, м2	236000

9.5 кесте -Бұрғылау жұмыстарына кететін шығындар

Ұңғымалар саны	Орташа тереңдігі	1 м бағасы (тенге)	Жалпы шығын, мың тенге	Ескерту
112	490	5439,76	298534,3	сору және құю ұңғымалары өз бағалары бойынша

9.6 кесте -Сыртқы байламдарға кететін шығындар

Сыртқы байламдарға кететін шығындар, мың. тенге	ТКДЖ ауданы, м ²	Сыртқы байламдарға кететін шығындар мың. тенге , 1 м ²
69656,3	126000	0,55

9.7 кесте-Негізгі химиялық реагенттерге кететін шығындар

Негізгі химиялық реагенттерге кететін шығындар мың. тенге	Өндіріс т.	Негізгі химиялық реагенттерге кететін шығындар тенге 1 кг.
159099,8	653	243,64

9.8 кесте-Басқа да пайдалану шығындары

өндіруге және қайта өңдеуге кететін жалпы шығындар мың. тенге	негізгі химиялық реагенттерге кететін шығындар мың. Тенге	ТКДЖ өтемі мың. тенге	өндірістік амортизация мың. тенге	өндірістік персоналдың еңбекақысы	1 жыл дағы күндер саны	қазымдағы блоктардың ауданына м2	шығын нормасы тенге 1 м2
1158467,6	159099,8	328114,6	40139,5	261208,7	365	1400000	0,72

9.9 кесте-Бір кг U кететін шығын

Ашыту жұмыстарына кеткен шығын мың. тенге	Дайындалған қор, т	Шығын мөлшері, тенге 1 кг
---	--------------------	---------------------------

27754,2	712,1	39
---------	-------	----

9.9 кесте-Блоктын ішіндегі байлау жұмыстарына кететін шығын

Блоктын ішіндегі байлау жұмыстарына кететін шығын мын. Тенге	ТҚДЖ жалпы көлемі, м ²	Шығын мөлшері, мын. тенге ,1 м ²
53402,1	126000	0,42